

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年10 月13 日 (13.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/095490 A1

(51) 国際特許分類: C08G 75/06, G02B 1/04

千葉県袖ヶ浦市長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社
内 Chiba (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006399

(22) 国際出願日: 2005 年3 月31 日 (31.03.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-106189 2004 年3 月31 日 (31.03.2004) JP
特願2004-240592 2004 年8 月20 日 (20.08.2004) JP

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057117 東京都港区東新橋一丁目5 番2 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

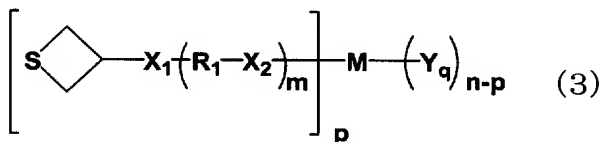
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大辻 淳夫 (OTSUJI, Atsuo) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 成瀬 洋 (NARUSE, Hiroshi) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 中村 光雄 (NAKAMURA, Mitsuo) [JP/JP]; 〒2990265

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: POLYMERIZABLE COMPOUNDS AND USE THEREOF

(54) 発明の名称: 重合性化合物およびその用途



formula (3) wherein M is a metal atom; X₁ and X₂ are each independently sulfur or oxygen; R₁ is a divalent organic group; m is an integer of 0 or above; p is an integer of 1 to n; q is an integer of 1 to (n-p); n is the valence of M; and Y_q's are each independently an organic or inorganic group; with the proviso that when q is 2 or above, Y_q's may be bonded to each other to form a cyclic structure together with M.

(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide polymerizable compounds useful as the raw material for resins which have high refractive indexes (nd) exceeding 1.7 as well as satisfy the requirements for optical members such as plastic lenses, e.g., high transparency, good heat resistance, and satisfactory mechanical strengths, and optical members made of the resin. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] Compounds represented by the general

[続葉有]



WO 2005/095490 A1

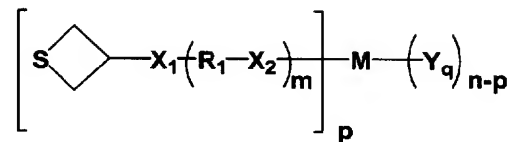


(57) 要約:

プラスチックレンズなどの光学部材に要求される高い透明性、良好な耐熱性、機械的強度を有しつつ、かつ、屈折率(nd) 1.7を超える高屈折率を有する樹脂の原料となる重合性化合物、該樹脂からなる光学部材を提供する。

【解決手段】

一般式(3)で表される化合物。



(3)

[式中、Mは、金属原子を表し、X₁およびX₂は各々独立に硫黄原子または酸素原子を表し、R₁は二価の有機基を表し、mは0または1以上の整数を表し、pは1～nの整数を表し、qは1～(n-p)の整数を表し、nは金属原子Mの価数を表し、Y_qは各々独立に無機または有機残基を表し、qが2以上の場合、Y_qは互いに結合し、金属原子Mを介して環状構造となってもよい]

明 細 書

重合性化合物およびその用途

技術分野

- [0001] 本発明は、非常に高い屈折率を有する透明樹脂用の原料モノマーとして有用な、分子内にチエタン基および金属原子を含有する重合性化合物に関する。さらには、該化合物を含有してなる重合性組成物、該重合性組成物を重合して得られる樹脂ならびに該樹脂からなる光学部品に関する。

背景技術

- [0002] 無機ガラスは透明性に優れ、光学異方性が小さいなどの諸物性に優れていることから、透明性材料として広い分野で使用されている。しかしながら、重くて破損しやすい、成型加工して製品を得る際の生産性が悪い等の短所があり、無機ガラスに代わる素材として透明性有機高分子材料(光学用樹脂)が使用されている。かかる光学用樹脂から得られる光学部材としては、例えば、視力矯正用眼鏡レンズやデジタルカメラなどの撮影機器用レンズ等のプラスチックレンズなどがあって、実用化され普及をみている。特に、視力矯正用眼鏡レンズの用途においては、無機ガラス製のレンズと比較して軽量で割れにくい、染色が可能でファッション性に富むなどの特長を生かして広く使用されている。
- [0003] 従来、眼鏡レンズに用いられる光学用樹脂としてジエチレングリコールビスアリルカーボネートを加熱下に注型重合して得られる架橋型樹脂(通称、DAC樹脂)が実用化されており、透明性、耐熱性が良好で色収差が低いといった特徴から、汎用の視力矯正用プラスチック眼鏡レンズ用途において最も多く使用されてきた。しかしながら、屈折率が低い($n_d=1.50$)のためにプラスチックレンズの中心厚みや周辺の厚み(コバ厚)が大きくなり、着用感、ファッション性に劣るなどの問題があって、これら問題を解決し得る高屈折率のプラスチックレンズ用樹脂が求められ開発が行われた。
- [0004] その流れの中にあって、ジイソシアネート化合物とポリチオール化合物を注型重合させて得られる硫黄原子を含有するポリチオウレタンは、透明性、耐衝撃性に優れ、高屈折率($n_d=1.6\sim 1.7$)で、かつ、色収差も比較的低いなどの極めて優れた特

徴を実現し、薄厚、軽量の高品質な視力矯正用プラスチック眼鏡レンズの用途で使用されてきている。

- [0005] 一方、さらに高い屈折率を有する光学用樹脂を追求する流れの中で、エピスルフィド基を有する化合物を重合させて得られる透明性樹脂(特許文献1、特許文献2)やSeなどの金属含有化合物を重合させて得られる樹脂(特許文献3、特許文献4)などいくつかの提案がなされている。しかしながら、エピスルフィド基を有する化合物を重合させて得られる透明性樹脂においては機械物性に問題があり、Se含有の金属化合物を重合させて得られる樹脂においては安全性に問題があるなど、さらなる改良が望まれている。また最近では、プラスチックレンズとして必要な諸特性(透明性、熱的特性、機械的特性など)を有しつつ、かつ、屈折率(nd)1.7を超える、さらに高屈折率の光学用樹脂が求められ開発が行われている。

特許文献1:特開平9-110979号公報

特許文献2:特開平11-322930号公報

特許文献3:特開平11-140046号公報

特許文献4:特開2001-296402号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

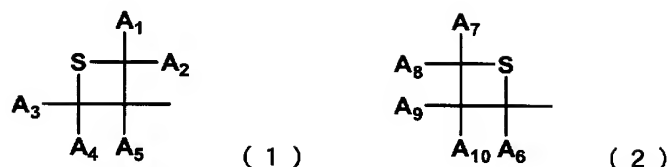
- [0006] 本発明の目的は、プラスチックレンズなどの光学部材に必要な諸特性(透明性、熱的特性、機械的特性など)を有しつつ、かつ、屈折率(nd)1.7を超える非常に高い屈折率を与える、重合性化合物、該化合物を重合して得られる樹脂ならびに該樹脂からなる光学部材を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明者らは上記課題を解決するため、鋭意検討した結果、本発明に到達した。
- すなわち、本発明は、
- [1] 分子内にチエタン基を1個または2個以上有し、かつ、金属原子を含有する化合物、
- [2] 一般式(1)および/または(2)で表されるチエタン基を1個または2個以上有し、

かつ、金属原子を含有する化合物、

[0008] [化1]

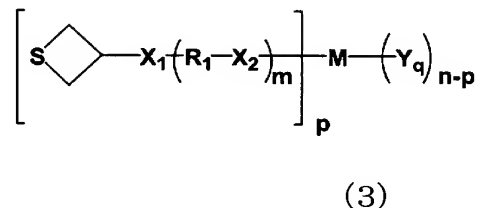


[0009] [式中、 $A_1 \sim A_{10}$ はそれぞれ独立に水素原子または一価の無機または有機残基を表す]

[3] 分子内にチエタン基を1個または2個以上有し、かつ、Sn原子、Si原子、Zr原子、Ge原子、Ti原子、Zn原子、Al原子、Fe原子、Cu原子、Pt原子、Pb原子、Au原子またはAg原子から選択される金属原子を含有する化合物、

[4] 一般式(3)で表される化合物、

[0010] [化2]



[0011] [式中、Mは、金属原子を表し、 X_1 および X_2 は各々独立に硫黄原子または酸素原子を表し、 R_1 は二価の有機基を表し、mは0または1以上の整数を表し、pは1～nの整数を表し、qは1～(n-p)の整数を表し、nは金属原子Mの価数を表し、 Y_q は各々独立に無機または有機残基を表し、qが2以上の場合、 Y_q は互いに結合し、金属原子Mを介して環状構造となってもよい]

[5] 前記化合物を含有する重合性組成物、

[6] 前記重合性組成物を重合して得られる樹脂、

[7] 該樹脂からなる光学部材、

である。

発明の効果

[0012] 本発明の重合性化合物を重合して得られる樹脂は、高い透明性、良好な耐熱性と

機械的強度を有しつつ、かつ、屈折率(nd) 1.7を超える高屈折率を有しており、プラスチックレンズなどの光学部材に使用される樹脂として有用である。

発明を実施するための最良の形態

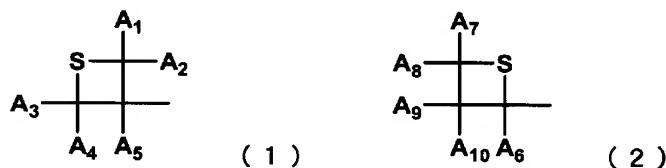
[0013] 以下、本発明を詳細に説明する。

本発明は、分子内にチエタン基を1個または2個以上有し、かつ、金属原子を含有する化合物に関するものである。

[0014] 本発明の化合物に用いられる金属原子として好ましくはSn原子、Si原子、Zr原子、Ge原子、Ti原子、Zn原子、Al原子、Fe原子、Cu原子、Pt原子、Pb原子、Au原子またはAg原子であり、より好ましくはSn原子、Si原子、Zr原子、Ti原子、Ge原子、Al原子、Pb原子またはZn原子であり、さらに好ましくはSn原子、Si原子、Zr原子、Ti原子、Ge原子である。

[0015] 本発明の化合物に含有されるチエタン基として好ましくは一般式(1)または(2)で表されるチエタン基である。

[0016] [化3]



[0017] [式中、 $A_1 \sim A_{10}$ はそれぞれ独立に水素原子または一価の無機または有機残基を表す]

[0018] 一般式(1)または(2)において $A_1 \sim A_{10}$ はそれぞれ独立に水素原子または一価の無機または有機残基を表す。

[0019] かかる一価の無機または有機残基としては、ハロゲン原子、水酸基、チオール基、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基、置換または無置換のアラルキル基、置換または無置換のアルコキシ基、置換または無置換のアルキルチオ基、置換または無置換のアリールオキシ基、置換または無置換のアリールチオ基が示される。

[0020] 具体的にはハロゲン原子として、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、

置換又は無置換のアルキル基として、

メチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、等の総炭素数1~10の直鎖アルキル基、

イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、イソペンチル基、sec-ペンチル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、4-メチルペンチル基、1-エチルブチル基、2-エチルブチル基、1-メチルヘキシル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、4-メチルヘキシル基、5-メチルヘキシル基、1-エチルペンチル基、2-エチルペンチル基、3-エチルペンチル基、1-n-プロピルブチル基、1-iso-プロピルブチル基、1-iso-プロピル-2-メチルプロピル基、1-メチルヘブチル基、2-メチルヘブチル基、3-メチルヘブチル基、4-メチルヘブチル基、5-メチルヘブチル基、6-メチルヘブチル基、1-エチルヘキシル基、2-エチルヘキシル基、3-エチルヘキシル基、4-エチルヘキシル基、1-n-プロピルペンチル基、2-n-プロピルペンチル基、1-iso-プロピルペンチル基、2-iso-プロピルペンチル基、1-n-ブチルブチル基、1-iso-ブチルブチル基、1-sec-ブチルブチル基、1-tert-ブチルブチル基、2-tert-ブチルブチル基、tert-ブチル基、tert-ペンチル基、1, 1-ジメチルブチル基、1, 2-ジメチルブチル基、1, 3-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、1-エチル-2-メチルプロピル基、1, 1-ジメチルペンチル基、1, 2-ジメチルペンチル基、1, 3-ジメチルペンチル基、1, 4-ジメチルペンチル基、2, 2-ジメチルペンチル基、2, 3-ジメチルペンチル基、2, 4-ジメチルペンチル基、3, 3-ジメチルペンチル基、3, 4-ジメチルペンチル基、1-エチル-1-メチルブチル基、1-エチル-2-メチルブチル基、1-エチル-3-メチルブチル基、2-エチル-1-メチルブチル基、2-エチル-3-メチルブチル基、1, 1-ジメチルヘキシル基、1, 2-ジメチルヘキシル基、1, 3-ジメチルヘキシル基、1, 4-ジメチルヘキシル基、1, 5-ジメチルヘキシル基、2, 2-ジメチルヘキシル基、2, 3-ジメチルヘキシル基、2, 4-ジメチルヘキシル基、2, 5-ジメチルヘキシル基、3, 3-ジメチルヘキシル基、3, 4-ジメチルヘキシル基、3, 5-ジメチルヘキシル基、4, 4-ジメチルヘキシル基、4, 5-ジメチルヘキシル基、1-エチル-2-メチルペンチル基、1-エチル-3-メチル

ルペンチル基、1-エチル-4-メチルペンチル基、2-エチル-1-メチルペンチル基、2-エチル-2-メチルペンチル基、2-エチル-3-メチルペンチル基、2-エチル-4-メチルペンチル基、3-エチル-1-メチルペンチル基、3-エチル-2-メチルペンチル基、3-エチル-3-メチルペンチル基、3-エチル-4-メチルペンチル基、1-n-プロピル-1-メチルブチル基、1-n-プロピル-2-メチルブチル基、1-n-プロピル-3-メチルブチル基、1-iso-プロピル-1-メチルブチル基、1-iso-プロピル-2-メチルブチル基、1-iso-プロピル-3-メチルブチル基、1, 1-ジエチルブチル基、1, 2-ジエチルブチル基、1, 1, 2-トリメチルプロピル基、1, 2, 2-トリメチルプロピル基、1, 1, 2-トリメチルブチル基、1, 1, 3-トリメチルブチル基、1, 2, 3-トリメチルブチル基、1, 2, 2-トリメチルブチル基、1, 3, 3-トリメチルブチル基、2, 3, 3-トリメチルブチル基、1, 1, 2-トリメチルペンチル基、1, 1, 3-トリメチルペンチル基、1, 1, 4-トリメチルペンチル基、1, 2, 2-トリメチルペンチル基、1, 2, 3-トリメチルペンチル基、1, 2, 4-トリメチルペンチル基、1, 3, 4-トリメチルペンチル基、2, 2, 3-トリメチルペンチル基、2, 2, 4-トリメチルペンチル基、2, 3, 4-トリメチルペンチル基、1, 3, 3-トリメチルペンチル基、2, 3, 3-トリメチルペンチル基、3, 3, 4-トリメチルペンチル基、1, 4, 4-トリメチルペンチル基、2, 4, 4-トリメチルペンチル基、3, 4, 4-トリメチルペンチル基、1-エチル-1, 2-ジメチルブチル基、1-エチル-1, 3-ジメチルブチル基、1-エチル-2, 3-ジメチルブチル基、2-エチル-1, 1-ジメチルブチル基、2-エチル-1, 2-ジメチルブチル基、2-エチル-1, 3-ジメチルブチル基、2-エチル-2, 3-ジメチルブチル基等の総炭素数3~10の分岐アルキル基、

シクロペンチル基、シクロヘキシル基、メチルシクロペンチル基、メトキシシクロペンチル基、メトキシシクロヘキシル基、メチルシクロヘキシル基、1, 2-ジメチルシクロヘキシル基、1, 3-ジメチルシクロヘキシル基、1, 4-ジメチルシクロヘキシル基、エチルシクロヘキシル基等の総炭素数5~10の飽和環状アルキル基、

[0021] 置換または無置換のアリール基として、

フェニル基、ナフチル基、アンスラニル基、シクロペンタジエニル基等の総炭素数20以下の芳香族炭化水素、

2-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、4-メチルフェニル基、2-エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ヘキシルフェニル基、シクロヘキシルフェニル基、オクチルフェニル基、2-メチル-1-ナフチル基、3-メチル-1-ナフチル基、4-メチル-1-ナフチル基、5-メチル-1-ナフチル基、6-メチル-1-ナフチル基、7-メチル-1-ナフチル基、8-メチル-1-ナフチル基、1-メチル-2-ナフチル基、3-メチル-2-ナフチル基、4-メチル-2-ナフチル基、5-メチル-2-ナフチル基、6-メチル-2-ナフチル基、7-メチル-2-ナフチル基、8-メチル-2-ナフチル基、2-エチル-1-ナフチル基、2, 3-ジメチルフェニル基

、2, 4-ジメチルフェニル基、2, 5-ジメチルフェニル基、2, 6-ジメチルフェニル基、3, 4-ジメチルフェニル基、3, 5-ジメチルフェニル基、3, 6-ジメチルフェニル基、2, 3, 4-トリメチルフェニル基、2, 3, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 6-トリメチルフェニル基、2, 4, 5-トリメチルフェニル基、2, 4, 6-トリメチルフェニル基、3, 4, 5-トリメチルフェニル基等の総炭素数20以下のアルキル置換アリール基、

2-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、4-メトキシフェニル基、2-エトキシフェニル基、プロポキシフェニル基、ブトキシフェニル基、ヘキシルオキシフェニル基、シクロヘキシルオキシフェニル基、オクチルオキシフェニル基、2-メトキシ-1-ナフチル基、3-メトキシ-1-ナフチル基、4-メトキシ-1-ナフチル基、5-メトキシ-1-ナフチル基、6-メトキシ-1-ナフチル基、7-メトキシ-1-ナフチル基、8-メトキシ-1-ナフチル基、1-メトキシ-2-ナフチル基、3-メトキシ-2-ナフチル基、4-メトキシ-2-ナフチル基、5-メトキシ-2-ナフチル基、6-メトキシ-2-ナフチル基、7-メトキシ-2-ナフチル基、8-メトキシ-2-ナフチル基、2-エトキシ-1-ナフチル基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のモノアルコキシアリール基、

2, 3-ジメトキシフェニル基、2, 4-ジメトキシフェニル基、2, 5-ジメトキシフェニル基、2, 6-ジメトキシフェニル基、3, 4-ジメトキシフェニル基、3, 5-ジメトキシフェニル基、3, 6-ジメトキシフェニル基、4, 5-ジメトキシ-1-ナフチル基、4, 7-ジメトキシ-1-ナフチル基、4, 8-ジメトキシ-1-ナフチル基、5, 8-ジメトキシ-

1-ナフチル基、5, 8-ジメトキシ-2-ナフチル基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のジアルコキシアリール基、

2, 3, 4-トリメトキシフェニル基、2, 3, 5-トリメトキシフェニル基、2, 3, 6-トリメトキシフェニル基、2, 4, 5-トリメトキシフェニル基、2, 4, 6-トリメトキシフェニル基、3, 4, 5-トリメトキシフェニル基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のトリアルコキシアリール基、

クロロフェニル基、ジクロロフェニル基、トリクロロフェニル基、ブromoフェニル基、ジブromoフェニル基、ヨードフェニル基、フルオロフェニル基、クロロナフチル基、ブromoナフチル基、ジフルオロフェニル基、トリフルオロフェニル基、テトラフルオロフェニル基、ペンタフルオロフェニル基等のハロゲン原子が置換した総炭素数20以下のアリール基、

[0022] 置換または無置換のアラルキル基として

ベンジル基、フェネチル基、フェニルプロピル基、ナフチルエチル基、また、置換または無置換のアリール基の具体例で挙げたアリール基を側鎖にもつメチル基、エチル基、プロピル基、

[0023] 置換または無置換のアルキルオキシ基として

メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、iso-プロポキシ基、n-ブトキシ基、iso-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、iso-ペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、iso-ヘキシルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、3, 5, 5-トリメチルヘキシルオキシ基、n-ヘプチルオキシ基、n-オクチルオキシ基、n-ノニルオキシ基等の総炭素数1~10以下の直鎖または分岐のアルコキシ基、

シクロペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基等総炭素数5~10以下のシクロアルコキシ基、

メトキシメトキシ基、エトキシメトキシ基、エトキシエトキシ基、n-プロポキシメトキシ基、iso-プロポキシメトキシ基、n-プロポキシエトキシ基、iso-プロポキシエトキシ基、n-ブトキシエトキシ基、iso-ブトキシエトキシ基、tert-ブトキシエトキシ基、n-ペンチルオキシエトキシ基、iso-ペンチルオキシエトキシ基、n-ヘキシ

ルオキシエトキシ基、iso-ヘキシルオキシエトキシ基、n-ヘプチルオキシエトキシ基等の総炭素数1~10以下アルコキシアルコキシ基、ベンジルオキシ基等のアラルキルオキシ基、

[0024] 置換または無置換のアルキルチオ基として

メチルチオ基、エチルチオ基、n-プロピルチオ基、i-プロピルチオ基、n-ブチルチオ基、i-ブチルチオ基、sec-ブチルチオ基、t-ブチルチオ基、n-ペンチルチオ基、iso-ペンチルチオ基、n-ヘキシルチオ基、iso-ヘキシルチオ基、2-エチルヘキシルチオ基、3, 5, 5-トリメチルヘキシルチオ基、n-ヘプチルチオ基、n-オクチルチオ基、n-ノニルチオ基等の総炭素数1~10以下の直鎖または分岐のアルキルチオ基、

シクロペンチルチオ基、シクロヘキシルチオ基等総炭素数5~10以下のシクロアルキルチオ基、

メトキシエチルチオ基、エトキシエチルチオ基、n-プロポキシエチルチオ基、iso-プロポキシエチルチオ基、n-ブトキシエチルチオ基、iso-ブトキシエチルチオ基、tert-ブトキシエチルチオ基、n-ペンチルオキシエチルチオ基、iso-ペンチルオキシエチルチオ基、n-ヘキシルオキシエチルチオ基、iso-ヘキシルオキシエチルチオ基、n-ヘプチルオキシエチルチオ基等の総炭素数1~10以下アルコキシアルキルチオ基、ベンジルチオ基などのアラルキルチオ基、

メチルチオエチルチオ基、エチルチオエチルチオ基、n-プロピルチオエチルチオ基、iso-プロピルチオエチルチオ基、n-ブチルチオエチルチオ基、iso-ブチルチオエチルチオ基、tert-ブチルチオエチルチオ基、n-ペンチルチオエチルチオ基、iso-ペンチルチオエチルチオ基、n-ヘキシルチオエチルチオ基、iso-ヘキシルチオエチルチオ基、n-ヘプチルチオエチルチオ基等の総炭素数1~10以下アルキルチオアルキルチオ基、

[0025] 置換または無置換のアリールオキシ基として

フェニルオキシ基、ナフチルオキシ基、アンスラニルオキシ基、2-メチルフェニルオキシ基、3-メチルフェニルオキシ基、4-メチルフェニルオキシ基、2-エチルフェニルオキシ基、プロピルフェニルオキシ基、ブチルフェニルオキシ基、ヘキシルフェニル

ルオキシ基、シクロヘキシルフェニルオキシ基、オクチルフェニルオキシ基、2-メチル-1-ナフチルオキシ基、3-メチル-1-ナフチルオキシ基、4-メチル-1-ナフチルオキシ基、5-メチル-1-ナフチルオキシ基、6-メチル-1-ナフチルオキシ基、7-メチル-1-ナフチルオキシ基、8-メチル-1-ナフチルオキシ基、1-メチル-2-ナフチルオキシ基、3-メチル-2-ナフチルオキシ基、4-メチル-2-ナフチルオキシ基、5-メチル-2-ナフチルオキシ基、6-メチル-2-ナフチルオキシ基、7-メチル-2-ナフチルオキシ基、8-メチル-2-ナフチルオキシ基、2-エチル-1-ナフチルオキシ基、2, 3-ジメチルフェニルオキシ基、2, 4-ジメチルフェニルオキシ基、2, 5-ジメチルフェニルオキシ基、2, 6-ジメチルフェニルオキシ基、3, 4-ジメチルフェニルオキシ基、3, 5-ジメチルフェニルオキシ基、3, 6-ジメチルフェニルオキシ基、2, 3, 4-トリメチルフェニルオキシ基、2, 3, 5-トリメチルフェニルオキシ基、2, 3, 6-トリメチルフェニルオキシ基、2, 4, 5-トリメチルフェニルオキシ基、2, 4, 6-トリメチルフェニルオキシ基、3, 4, 5-トリメチルフェニルオキシ基等の総炭素数20以下の無置換またはアルキル置換アリールオキシ基、

2-メトキシフェニルオキシ基、3-メトキシフェニルオキシ基、4-メトキシフェニルオキシ基、2-エトキシフェニルオキシ基、プロポキシフェニルオキシ基、ブトキシフェニルオキシ基、ヘキシルオキシフェニルオキシ基、シクロヘキシルオキシフェニルオキシ基、オクチルオキシフェニルオキシ基、2-メトキシ-1-ナフチルオキシ基、3-メ

トキシ-1-ナフチルオキシ基、4-メトキシ-1-ナフチルオキシ基、5-メトキシ-1-ナフチルオキシ基、6-メトキシ-1-ナフチルオキシ基、7-メトキシ-1-ナフチルオキシ基、8-メトキシ-1-ナフチルオキシ基、1-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、3-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、4-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、5-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、6-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、7-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、8-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、2-エトキシ-1-ナフチルオキシ基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のモノアルコキシアリールオキシ基、

2, 3-ジメトキシフェニルオキシ基、2, 4-ジメトキシフェニルオキシ基、2, 5-ジメ

トキシフェニルオキシ基、2, 6-ジメトキシフェニルオキシ基、3, 4-ジメトキシフェニルオキシ基、3, 5-ジメトキシフェニルオキシ基、3, 6-ジメトキシフェニルオキシ基、4, 5-ジメトキシ-1-ナフチルオキシ基、4, 7-ジメトキシ-1-ナフチルオキシ基、4, 8-ジメトキシ-1-ナフチルオキシ基、5, 8-ジメトキシ-1-ナフチルオキシ基、5, 8-ジメトキシ-2-ナフチルオキシ基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のジアルコキシアリールオキシ基、

2, 3, 4-トリメトキシフェニルオキシ基、2, 3, 5-トリメトキシフェニルオキシ基、2, 3, 6-トリメトキシフェニルオキシ基、2, 4, 5-トリメトキシフェニルオキシ基、2, 4, 6-トリメトキシフェニルオキシ基、3, 4, 5-トリメトキシフェニルオキシ基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のトリアルコキシアリールオキシ基、

クロロフェニルオキシ基、ジクロロフェニルオキシ基、トリクロロフェニルオキシ基、ブロモフェニルオキシ基、ジブロモフェニルオキシ基、ヨードフェニルオキシ基、フルオロフェニルオキシ基、クロロナフチルオキシ基、ブロモナフチルオキシ基、ジフルオロフェニルオキシ基、トリフルオロフェニルオキシ基、テトラフルオロフェニルオキシ基、ペンタフルオロフェニルオキシ基等のハロゲン原子が置換した総炭素数20以下のアリールオキシ基、

[0026] 置換または無置換のアリールチオ基として

フェニルチオ基、ナフチルチオ基、アンスラニルチオ基、2-メチルフェニルチオ基、3-メチルフェニルチオ基、4-メチルフェニルチオ基、2-エチルフェニルチオ基、プロピルフェニルチオ基、ブチルフェニルチオ基、ヘキシルフェニルチオ基、シクロヘキシルフェニルチオ基、オクチルフェニルチオ基、2-メチル-1-ナフチルチオ基、3-メチル-1-ナフチルチオ基、4-メチル-1-ナフチルチオ基、5-メチル-1-ナフチルチオ基、6-メチル-1-ナフチルチオ基、7-メチル-1-ナフチルチオ基、8-メチル-1-ナフチルチオ基、1-メチル-2-ナフチルチオ基、3-メチル-2-ナフチルチオ基、4-メチル-2-ナフチルチオ基、5-メチル-2-ナフチルチオ基、6-メチル-2-ナフチルチオ基、7-メチル-2-ナフチルチオ基、8

ーメチルー2-ナフチルチオ基、2-エチルー1-ナフチルチオ基、2, 3-ジメチルフェニルチオ基、2, 4-ジメチルフェニルチオ基、2, 5-ジメチルフェニルチオ基、2, 6-ジメチルフェニルチオ基、3, 4-ジメチルフェニルチオ基、3, 5-ジメチルフェニルチオ基、3, 6-ジメチルフェニルチオ基、2, 3, 4-トリメチルフェニルチオ基、2, 3, 5-トリメチルフェニルチオ基、2, 3, 6-トリメチルフェニルチオ基、2, 4, 5-トリメチルフェニルチオ基、2, 4, 6-トリメチルフェニルチオ基、3, 4, 5-トリメチルフェニルチオ基等の総炭素数20以下の無置換またはアルキル置換アリールチオ基、

2-メトキシフェニルチオ基、3-メトキシフェニルチオ基、4-メトキシフェニルチオ基、2-エトキシフェニルチオ基、プロポキシフェニルチオ基、ブトキシフェニルチオ基、ヘキシルオキシフェニルチオ基、シクロヘキシルオキシフェニルチオ基、オクチルオキシフェニルチオ基、2-メトキシ-1-ナフチルチオ基、3-メトキシ-1-ナフチルチオ基、4-メトキシ-1-ナフチルチオ基、5-メトキシ-1-ナフチルチオ基、6-

メトキシ-1-ナフチルチオ基、7-メトキシ-1-ナフチルチオ基、8-メトキシ-1-ナフチルチオ基、1-メトキシ-2-ナフチルチオ基、3-メトキシ-2-ナフチルチオ基、4-メトキシ-2-ナフチルチオ基、5-メトキシ-2-ナフチルチオ基、6-メトキシ-2-ナフチルチオ基、7-メトキシ-2-ナフチルチオ基、8-メトキシ-2-ナフチルチオ基、2-エトキシ-1-ナフチルチオ基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のモノアルコキシアリールチオ基、

2, 3-ジメトキシフェニルチオ基、2, 4-ジメトキシフェニルチオ基、2, 5-ジメトキシフェニルチオ基、2, 6-ジメトキシフェニルチオ基、3, 4-ジメトキシフェニルチオ基、3, 5-ジメトキシフェニルチオ基、3, 6-ジメトキシフェニルチオ基、4, 5-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、4, 7-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、4, 8-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、5, 8-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、5, 8-ジメトキシ-2-ナフチルチオ基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のジアルコキシアリールチオ基、

2, 3, 4-トリメトキシフェニルチオ基、2, 3, 5-トリメトキシフェニルチオ基、2, 3, 6

ートリメトキシフェニルチオ基、2, 4, 5-トリメトキシフェニルチオ基、2, 4, 6-トリメトキシフェニルチオ基、3, 4, 5-トリメトキシフェニルチオ基等の炭素数10以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数20以下のトリアルコキシアリアルチオ基、

クロロフェニルチオ基、ジクロロフェニルチオ基、トリクロロフェニルチオ基、ブromoフェニルチオ基、ジブromoフェニルチオ基、ヨードフェニルチオ基、フルオロフェニルチオ基、クロロナフチルチオ基、ブromoナフチルチオ基、ジフルオロフェニルチオ基、トリフルオロフェニルチオ基、テトラフルオロフェニルチオ基、ペンタフルオロフェニルチオ基等のハロゲン原子が置換した総炭素数20以下のアリアルチオ基、
等が挙げられるがこれらに限定されるものではない。

[0027] かかる $A_1 \sim A_{10}$ において好ましくは水素原子、ハロゲン原子として、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、

置換又は無置換のアルキル基として、
メチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、等の総炭素数1~6の直鎖アルキル基、

イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、イソペンチル基、sec-ペンチル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、4-メチルペンチル基、1-エチルブチル基、2-エチルブチル基、tert-ブチル基、tert-ペンチル基、1, 1-ジメチルブチル基、1, 2-ジメチルブチル基、1, 3-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、等の総炭素数3~6の分岐アルキル基、

シクロペンチル基、シクロヘキシル基、等の総炭素数5~6の飽和環状アルキル基、
、

[0028] 置換または無置換のアリアル基として、

フェニル基、ナフチル基、シクロペンタジエニル基等の総炭素数12以下の芳香族炭化水素、

2-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、4-メチルフェニル基、2-エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、2, 3-ジメチルフェニル基、2, 4-ジメチルフェニル基、2, 5-ジメチルフェニル基、2, 6-ジメチルフェニル基、3, 4-

ージメチルフェニル基、3, 5-ジメチルフェニル基、3, 6-ジメチルフェニル基、2, 3, 4-トリメチルフェニル基、2, 3, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 6-トリメチルフェニル基、2, 4, 5-トリメチルフェニル基、2, 4, 6-トリメチルフェニル基、3, 4, 5-トリメチルフェニル基等の総炭素数12以下のアルキル置換アリール基、

2-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、4-メトキシフェニル基、2-エトキシフェニル基、プロポキシフェニル基、ブトキシフェニル基、等の炭素数6以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数12以下のモノアルコキシアリール基、

2, 3-ジメトキシフェニル基、2, 4-ジメトキシフェニル基、2, 5-ジメトキシフェニル基、2, 6-ジメトキシフェニル基、3, 4-ジメトキシフェニル基、3, 5-ジメトキシフェニル基、3, 6-ジメトキシフェニル基等の炭素数6以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数12以下のジアルコキシアリール基、

クロロフェニル基、ジクロロフェニル基、トリクロロフェニル基、ブromoフェニル基、ジブromoフェニル基、ヨードフェニル基、フルオロフェニル基、クロロナフチル基、ブromoナフチル基、ジフルオロフェニル基、トリフルオロフェニル基、テトラフルオロフェニル基、ペンタフルオロフェニル基等のハロゲン原子が置換した総炭素数12以下のアリール基、

[0029] 置換または無置換のアラルキル基として、

ベンジル基、フェネチル基、フェニルプロピル基等の総炭素数12以下のアラルキル基、

[0030] 置換または無置換のアルキルオキシ基として

メキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、iso-プロポキシ基、n-ブトキシ基、iso-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、iso-ペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、iso-ヘキシルオキシ基等の総炭素数1~6以下の直鎖または分岐のアルコキシ基、

シクロペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基等総炭素数5~6以下のシクロアルコキシ基、

メキシメキシ基、エトキシメキシ基、エトキシエトキシ基、n-プロポキシメキシ基

、iso-プロポキシメトキシ基、n-プロポキシエトキシ基、iso-プロポキシエトキシ基、n-ブトキシエトキシ基、iso-ブトキシエトキシ基、tert-ブトキシエトキシ基等の総炭素数1～6以下アルコキシアルコキシ基、

[0031] 置換または無置換のアルキルチオ基として

メチルチオ基、エチルチオ基、n-プロピルチオ基、i-プロピルチオ基、n-ブチルチオ基、i-ブチルチオ基、sec-ブチルチオ基、t-ブチルチオ基、n-ペンチルチオ基、iso-ペンチルチオ基、n-ヘキシルチオ基、iso-ヘキシルチオ基等の総炭素数1～6以下の直鎖または分岐のアルキルチオ基、

シクロペンチルチオ基、シクロヘキシルチオ基等総炭素数5～6以下のシクロアルキルチオ基、

メトキシエチルチオ基、エトキシエチルチオ基、n-プロポキシエチルチオ基、iso-プロポキシエチルチオ基、n-ブトキシエチルチオ基、iso-ブトキシエチルチオ基、tert-ブトキシエチルチオ基等の総炭素数1～6以下アルコキシアルキルチオ基、

メチルチオエチルチオ基、エチルチオエチルチオ基、n-プロピルチオエチルチオ基、iso-プロピルチオエチルチオ基、n-ブチルチオエチルチオ基、iso-ブチルチオエチルチオ基、tert-ブチルチオエチルチオ基等の総炭素数1～6以下アルキルチオアルキルチオ基、

[0032] 置換または無置換のアリールオキシ基として

フェニルオキシ基、ナフチルオキシ基、2-メチルフェニルオキシ基、3-メチルフェニルオキシ基、4-メチルフェニルオキシ基、2-エチルフェニルオキシ基、プロピルフェニルオキシ基、ブチルフェニルオキシ基、ヘキシルフェニルオキシ基、シクロヘキシルフェニルオキシ基、2, 4-ジメチルフェニルオキシ基、2, 5-ジメチルフェニルオキシ基、2, 6-ジメチルフェニルオキシ基、3, 4-ジメチルフェニルオキシ基、3, 5-ジメチルフェニルオキシ基、3, 6-ジメチルフェニルオキシ基、2, 3, 4-トリメチルフェニルオキシ基、2, 3, 5-トリメチルフェニルオキシ基、2, 3, 6-トリメチルフェニルオキシ基、2, 4, 5-トリメチルフェニルオキシ基、2, 4, 6-トリメチルフェニルオキシ基、3, 4, 5-トリメチルフェニルオキシ基等の総炭素数12以下の無置換またはアルキル置換アリールオキシ基、

2-メトキシフェニルオキシ基、3-メトキシフェニルオキシ基、4-メトキシフェニルオキシ基、2-エトキシフェニルオキシ基、プロポキシフェニルオキシ基、ブトキシフェニルオキシ基、ヘキシルオキシフェニルオキシ基、シクロヘキシルオキシフェニルオキシ基等の炭素数6以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数12以下のモノアルコキシアリアルオキシ基、

2, 3-ジメトキシフェニルオキシ基、2, 4-ジメトキシフェニルオキシ基、2, 5-ジメトキシフェニルオキシ基、2, 6-ジメトキシフェニルオキシ基、3, 4-ジメトキシフェニルオキシ基、3, 5-ジメトキシフェニルオキシ基、3, 6-ジメトキシフェニルオキシ基等の炭素数6以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数12以下のジアルコキシアリアルオキシ基、

クロロフェニルオキシ基、ジクロロフェニルオキシ基、トリクロロフェニルオキシ基、ブロモフェニルオキシ基、ジブロモフェニルオキシ基、ヨードフェニルオキシ基、フルオロフェニルオキシ基、クロロナフチルオキシ基、ブロモナフチルオキシ基、ジフルオロフェニルオキシ基、トリフルオロフェニルオキシ基、テトラフルオロフェニルオキシ基、ペンタフルオロフェニルオキシ基等のハロゲン原子が置換した総炭素数12以下のアリアルオキシ基、

[0033] 置換または無置換のアリアルチオ基として

フェニルチオ基、ナフチルチオ基、2-メチルフェニルチオ基、3-メチルフェニルチオ基、4-メチルフェニルチオ基、2-エチルフェニルチオ基、プロピルフェニルチオ基、ブチルフェニルチオ基、ヘキシルフェニルチオ基、シクロヘキシルフェニルチオ基、2, 4-ジメチルフェニルチオ基、2, 5-ジメチルフェニルチオ基、2, 6-ジメチルフェニルチオ基、3, 4-ジメチルフェニルチオ基、3, 5-ジメチルフェニルチオ基、3, 6-ジメチルフェニルチオ基、2, 3, 4-トリメチルフェニルチオ基、2, 3, 5-トリメチルフェニルチオ基、2, 3, 6-トリメチルフェニルチオ基、2, 4, 5-トリメチルフェニルチオ基、2, 4, 6-トリメチルフェニルチオ基、3, 4, 5-トリメチルフェニルチオ基等の総炭素数12以下の無置換またはアルキル置換アリアルチオ基、

2-メトキシフェニルチオ基、3-メトキシフェニルチオ基、4-メトキシフェニルチオ基、2-エトキシフェニルチオ基、プロポキシフェニルチオ基、ブトキシフェニルチオ

基、ヘキシルオキシフェニルチオ基、シクロヘキシルオキシフェニルチオ基等の炭素数6以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数12以下のモノアルコキシアリールチオ基、

2, 3-ジメトキシフェニルチオ基、2, 4-ジメトキシフェニルチオ基、2, 5-ジメトキシフェニルチオ基、2, 6-ジメトキシフェニルチオ基、3, 4-ジメトキシフェニルチオ基、3, 5-ジメトキシフェニルチオ基、3, 6-ジメトキシフェニルチオ基、4, 5-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、4, 7-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、4, 8-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、5, 8-ジメトキシ-1-ナフチルチオ基、5, 8-ジメトキシ-2-ナフチルチオ基等の炭素数6以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数12以下のジアルコキシアリールチオ基、

クロロフェニルチオ基、ジクロロフェニルチオ基、トリクロロフェニルチオ基、ブロモフェニルチオ基、ジブロモフェニルチオ基、ヨードフェニルチオ基、フルオロフェニルチオ基、クロロナフチルチオ基、ブロモナフチルチオ基、ジフルオロフェニルチオ基、トリフルオロフェニルチオ基、テトラフルオロフェニルチオ基、ペンタフルオロフェニルチオ基等のハロゲン原子が置換した総炭素数12以下のアリールチオ基、
であり、

[0034] より好ましくは、

水素原子、ハロゲン原子として、塩素原子、臭素原子、
置換又は無置換のアルキル基として、

メチル基、エチル基、iso-プロピル基等の総炭素数1~3の直鎖または分岐アルキル基、

置換または無置換のアリール基として、

フェニル基、ナフチル基、シクロペンタジエニル基等の総炭素数12以下の芳香族炭化水素、

2-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、4-メチルフェニル基、2-エチルフェニル基、プロピルフェニル基、2, 3-ジメチルフェニル基、2, 4-ジメチルフェニル基、2, 5-ジメチルフェニル基、2, 6-ジメチルフェニル基、3, 4-ジメチルフェニル基、3, 5-ジメチルフェニル基、3, 6-ジメチルフェニル基等の総炭素数9以下のア

ルキル置換アリール基、

2-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、4-メトキシフェニル基、2-エトキシフェニル基、プロポキシフェニル基等の炭素数3以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数9以下のモノアルコキシアリール基、

クロロフェニル基、ジクロロフェニル基、トリクロロフェニル基、ブromoフェニル基、ジブromoフェニル基、クロロナフチル基、ブromoナフチル基等のハロゲン原子が置換した総炭素数12以下のアリール基、

[0035] 置換または無置換のアラルキル基として、

ベンジル基、フェネチル基、フェニルプロピル基等の総炭素数9以下のアラルキル基、

置換または無置換のアルキルオキシ基として

メキシ基、エトキシ基、iso-プロポキシ基等の総炭素数1~3以下の直鎖または分岐のアルコキシ基、シクロペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基等総炭素数5~6以下のシクロアルコキシ基、

置換または無置換のアルキルチオ基として

メチルチオ基、エチルチオ基、n-プロピルチオ基、i-プロピルチオ基等の総炭素数1~3以下の直鎖または分岐のアルキルチオ基、

シクロペンチルチオ基、シクロヘキシルチオ基等総炭素数5~6以下のシクロアルキルチオ基、

メチルチオエチルチオ基、エチルチオエチルチオ基、n-プロピルチオエチルチオ基、iso-プロピルチオエチルチオ基、n-ブチルチオエチルチオ基、iso-ブチルチオエチルチオ基、tert-ブチルチオエチルチオ基等の総炭素数1~6以下アルキルチオアルキルチオ基、

[0036] 置換または無置換のアリールオキシ基として

フェニルオキシ基、ナフチルオキシ基、2-メチルフェニルオキシ基、3-メチルフェニルオキシ基、4-メチルフェニルオキシ基、2-エチルフェニルオキシ基、プロピルフェニルオキシ基、2, 4-ジメチルフェニルオキシ基、2, 5-ジメチルフェニルオキシ基、2, 6-ジメチルフェニルオキシ基、3, 4-ジメチルフェニルオキシ基、3, 5-

ジメチルフェニルオキシ基、3, 6-ジメチルフェニルオキシ基等の総炭素数9以下の無置換またはアルキル置換アリールオキシ基、

2-メトキシフェニルオキシ基、3-メトキシフェニルオキシ基、4-メトキシフェニルオキシ基、2-エトキシフェニルオキシ基、プロポキシフェニルオキシ基等の炭素数3以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数9以下のモノアルコキシアリールオキシ基、

クロロフェニルオキシ基、ジクロロフェニルオキシ基、トリクロロフェニルオキシ基、ブロモフェニルオキシ基、ジブロモフェニルオキシ基、クロロナフチルオキシ基、ブロモナフチルオキシ基等のハロゲン原子が置換した総炭素数12以下のアリールオキシ基、

[0037] 置換または無置換のアリールチオ基として

フェニルチオ基、2-メチルフェニルチオ基、3-メチルフェニルチオ基、4-メチルフェニルチオ基、2-エチルフェニルチオ基、プロピルフェニルチオ基、2, 4-ジメチルフェニルチオ基、2, 5-ジメチルフェニルチオ基、2, 6-ジメチルフェニルチオ基、3, 4-ジメチルフェニルチオ基、3, 5-ジメチルフェニルチオ基、3, 6-ジメチルフェニルチオ基等の総炭素数9以下の無置換またはアルキル置換アリールチオ基、

2-メトキシフェニルチオ基、3-メトキシフェニルチオ基、4-メトキシフェニルチオ基、2-エトキシフェニルチオ基、プロポキシフェニルチオ基等の炭素数3以下の置換または無置換のアルキルオキシ基が置換した総炭素数9以下のモノアルコキシアリールチオ基、

クロロフェニルチオ基、ジクロロフェニルチオ基、トリクロロフェニルチオ基、ブロモフェニルチオ基、ジブロモフェニルチオ基、クロロナフチルチオ基、ブロモナフチルチオ基等のハロゲン原子が置換した総炭素数12以下のアリールチオ基、
である。

[0038] 一般式(1)または(2)で表されるチエタン基として以下に挙げる表1および表2に具体的に例示されるがこれらに限定されるものではない。

[0039] [表1 一般式(1)で表されるチエタン基の具体例]

[0040] [表1]

チエタン基No	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
1-1	H	H	H	H	H
1-2	Cl	H	H	H	H
1-3	H	H	H	H	Cl
1-4	CH ₃	H	H	H	H
1-5	H	H	H	H	CH ₃
1-6	C ₂ H ₅	H	H	H	H
1-7	H	H	H	H	C ₂ H ₅
1-8	C ₆ H ₅	H	H	H	H
1-9	H	H	H	H	C ₆ H ₅
1-10	CH ₃ S	H	H	H	H
1-11	H	H	H	H	CH ₃ S
1-12	C ₆ H ₅ S	H	H	H	H
1-13	H	H	H	H	C ₆ H ₅ S
1-14	CH ₃ O	H	H	H	H
1-15	H	H	H	H	CH ₃ O
1-16	C ₆ H ₅ O	H	H	H	H
1-17	H	H	H	H	C ₆ H ₅ O
1-18	C ₆ H ₅ CH ₂	H	H	H	H
1-19	H	H	H	H	C ₆ H ₅ CH ₂
1-20	CH ₃	CH ₃	H	H	H
1-21	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	H
1-22	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	H	H	H
1-23	CH ₃ S	CH ₃ S	H	H	H
1-24	C ₆ H ₅ S	C ₆ H ₅ S	H	H	H
1-25	CH ₃ O	CH ₃ O	H	H	H
1-26	C ₆ H ₅ O	C ₆ H ₅ O	H	H	H
1-27	CH ₃	H	CH ₃	H	H
1-28	C ₆ H ₅	H	C ₆ H ₅	H	H
1-29	CH ₃ S	H	CH ₃ S	H	H
1-30	C ₆ H ₅ S	H	C ₆ H ₅ S	H	H
1-31	CH ₃	H	H	H	CH ₃
1-32	C ₆ H ₅	H	H	H	C ₆ H ₅
1-33	CH ₃ S	H	H	H	CH ₃ S
1-34	C ₆ H ₅ S	H	H	H	C ₆ H ₅ S
1-35	CH ₃ O	H	H	H	CH ₃ O
1-36	C ₆ H ₅ O	H	H	H	C ₆ H ₅ O

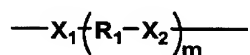
[0041] [表2 一般式(2)で表されるチエタン基の具体例]

[0042] [表2]

チエタン基No	A6	A7	A8	A9	A10
2-1	H	H	H	H	H
2-2	Cl	H	H	H	H
2-3	H	Cl	H	H	H
2-4	H	H	H	Cl	H
2-5	CH ₃	H	H	H	H
2-6	H	CH ₃	H	H	H
2-7	H	H	H	CH ₃	H
2-8	C ₆ H ₅	H	H	H	H
2-9	H	C ₆ H ₅	H	H	H
2-10	H	H	H	C ₆ H ₅	H
2-11	CH ₃ S	H	H	H	H
2-12	H	CH ₃ S	H	H	H
2-13	H	H	H	CH ₃ S	H
2-14	C ₆ H ₅ S	H	H	H	H
2-15	H	C ₆ H ₅ S	H	H	H
2-16	H	H	H	C ₆ H ₅ S	H
2-17	CH ₃ O	H	H	H	H
2-18	H	CH ₃ O	H	H	H
2-19	H	H	H	CH ₃ O	H
2-20	C ₆ H ₅ O	H	H	H	H
2-21	H	C ₆ H ₅ O	H	H	H
2-22	H	H	H	C ₆ H ₅ O	H
2-23	C ₆ H ₅ CH ₂	H	H	H	H
2-24	H	C ₆ H ₅ CH ₂	H	H	H
2-25	H	H	H	C ₆ H ₅ CH ₂	H
2-26	H	CH ₃	CH ₃	H	H
2-27	H	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	H	H
2-28	H	CH ₃ S	CH ₃ S	H	H
2-29	H	C ₆ H ₅ S	C ₆ H ₅ S	H	H
2-30	H	CH ₃ O	CH ₃ O	H	H
2-31	H	C ₆ H ₅ O	C ₆ H ₅ O	H	H
2-32	H	H	H	CH ₃	CH ₃
2-33	H	H	H	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅
2-34	H	H	H	CH ₃ S	CH ₃ S
2-35	H	H	H	C ₆ H ₅ S	C ₆ H ₅ S
2-36	H	H	H	CH ₃ O	CH ₃ O
2-37	H	H	H	C ₆ H ₅ O	C ₆ H ₅ O
2-38	CH ₃	CH ₃	H	H	H
2-39	CH ₃	H	H	CH ₃	H
2-40	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	H	H	H
2-41	C ₆ H ₅	H	H	C ₆ H ₅	H
2-42	CH ₃ S	CH ₃ S	H	H	H
2-43	CH ₃ S	H	H	CH ₃ S	H
2-44	C ₆ H ₅ S	C ₆ H ₅ S	H	H	H
2-45	C ₆ H ₅ S	H	H	C ₆ H ₅ S	H
2-46	CH ₃ O	CH ₃ O	H	H	H
2-47	CH ₃ O	H	H	CH ₃ O	H
2-48	C ₆ H ₅ O	C ₆ H ₅ O	H	H	H
2-49	C ₆ H ₅ O	H	H	C ₆ H ₅ O	H
2-50	H	CH ₃	H	CH ₃	H
2-51	H	C ₆ H ₅	H	C ₆ H ₅	H
2-52	H	CH ₃ S	H	CH ₃ S	H
2-53	H	C ₆ H ₅ S	H	C ₆ H ₅ S	H
2-54	H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H
2-55	H	C ₆ H ₅ O	H	C ₆ H ₅ O	H

本発明の化合物において一般式(1)または(2)で表されるチエタン基と金属原子の結合については特に限定されるものではない。すなわち、直接金属原子と結合してもよいし、適当な連結基を介して結合していてもよい。かかる連結基としては、鎖状または環状脂肪族基、芳香族基または芳香族-脂肪族基、一般式(4)で表される基が挙げられるがこれらに限定されるものではない。

[0043] [化4]



(4)

[0044] [式中、 X_1 、 X_2 、 R_1 および m は一般式(3)における X_1 、 X_2 、 R_1 および m に同じ]

[0045] かかる連結基として具体的には、

鎖状または環状脂肪族基として

メチレン基、エチレン基、1, 2-ジクロロエチレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、ペンタメチレン基、シクロペンチレン基、ヘキサメチレン基、シクロヘキシレン基、ヘプタメチレン基、オクタメチレン基、ノナメチレン基、デカメチレン基、ウンデカメチレン基、ドデカメチレン基、トリデカメチレン基、テトラデカメチレン基、ペンタデカメチレン基等の炭素数1~20の置換または無置換の鎖状または環状脂肪族基、

芳香族基または芳香族-脂肪族基として

フェニレン基、クロロフェニレン基、ナフチレン基、インデニレン基、アントラセニレン基、フルオレニレン基等の置換または無置換の炭素数5~20の芳香族基、 $-C_6H_4-$ 基、 $-CH_2-C_6H_4-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_6H_3(Cl)-CH_2-$ 基、 $-C_{10}H_6-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_{10}H_6-CH_2-$ 基、 $-CH_2CH_2-C_6H_4-CH_2CH_2-$ 基等の置換または無置換の炭素数6~20の芳香族-脂肪族基、

一般式(4)で表される基としては、後述する一般式(3)における X_1 、 X_2 、 R_1 および m の具体的な例示及びその組合せと同じものが挙げられる。

[0046] かかる連結基は、基中に炭素原子、水素原子以外のヘテロ原子を含有していても良い。かかるヘテロ原子としては、酸素原子または硫黄原子が挙げられるが、本発明の所望の効果を考慮すると、硫黄原子であることが好ましい。

[0047] 一般式(1)または(2)で表されるチエタン基と金属原子の結合について好ましくは、直接結合、鎖状または環状脂肪族基として

メチレン基、エチレン基、1, 2-ジクロロエチレン基、トリメチレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基等の炭素数1~6の置換または無置換の鎖状または環状脂肪族基、

芳香族基または芳香族-脂肪族基として

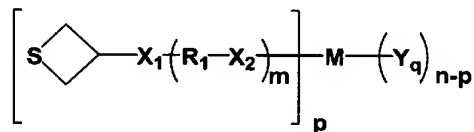
フェニレン基、クロロフェニレン基、ナフチレン基、インデニレン基、アントラセニレン基、フルオレニレン基等の置換または無置換の炭素数5~15の芳香族基、 $-C_6H_4-$ 基、 $-CH_2-C_6H_4-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_6H_3(Cl)-CH_2-$ 基、 $-C_{10}H_6-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_{10}H_6-CH_2-$ 基、 $-CH_2CH_2-C_6H_4-CH_2CH_2-$ 基等の置換または無置換の炭素数6~15の芳香族-脂肪族基、

一般式(4)で表される基としての好ましい形態は後述する一般式(3)における X_1 、 X_2 、 R_1 および m の具体的な例示及びその組合せの中における好ましいものと同じものが挙げられる。

[0048] また、一般式(1)または(2)で表されるチエタン基であって、異なる複数の一般式(1)または(2)で表されるチエタン基を同一分子内に含有していてもよい。

[0049] 本発明の化合物の好ましい態様としては、一般式(3)で表される化合物である。

[0050] [化5]



(3)

[0051] [式中、Mは、金属原子を表し、 X_1 および X_2 は各々独立に硫黄原子または酸素原子を表し、 R_1 は二価の有機基を表し、 m は0または1以上の整数を表し、 p は1~ n の整数を表し、 q は1~($n-p$)の整数を表し、 n は金属原子Mの価数を表し、 Y_q は各々独立に無機または有機残基を表し、 q が2以上の場合、 Y_q は互いに結合し、金属原子Mを介して環状構造となってもよい]

[0052] 一般式(3)において、Mは、金属原子を表し、好ましくはSn原子、Si原子、Zr原

子、Ge原子、Ti原子、Zn原子、Al原子、Fe原子、Cu原子、Pt原子、Pb原子、Au原子またはAg原子であり、より好ましくはSn原子、Si原子、Zr原子、Ti原子、Ge原子、Al原子、Pb原子またはZn原子であり、さらに好ましくはSn原子、Si原子、Zr原子、Ti原子、Ge原子である。

[0053] 一般式(3)において、 X_1 および X_2 は各々独立に硫黄原子または酸素原子を表す。本発明の所望の効果である高屈折率であることを鑑みると、 X_1 および X_2 として、硫黄原子はより好ましい。

[0054] 一般式(3)において、 R_1 は二価の有機基を表す。

かかる二価の有機基としては、鎖状または環状脂肪族基、芳香族基または芳香族一脂肪族基であって、好ましくは、炭素数1～20の鎖状脂肪族基、炭素数3～20の環状脂肪族基、炭素数5～20の芳香族基、炭素数6～20の芳香族一脂肪族基である。

[0055] より具体的には、かかる二価の有機基が鎖状または環状脂肪族基、芳香族基または芳香族一脂肪族基であって、好ましくは、メチレン基、エチレン基、1, 2-ジクロロエチレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、ペンタメチレン基、シクロペンチレン基、ヘキサメチレン基、シクロヘキシレン基、ヘプタメチレン基、オクタメチレン基、ノナメチレン基、デカメチレン基、ウンデカメチレン基、ドデカメチレン基、トリデカメチレン基、テトラデカメチレン基、ペンタデカメチレン基等の炭素数1～20の置換または無置換の鎖状または環状脂肪族基、フェニレン基、クロロフェニレン基、ナフチレン基、インデニレン基、アントラセニレン基、フルオレニレン基等の置換または無置換の炭素数5～20の芳香族基、 $-C_6H_4-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_6H_4-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_6H_3(Cl)-CH_2-$ 基、 $-C_{10}H_6-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_{10}H_6-CH_2-$ 基、 $-CH_2-CH_2-C_6H_4-CH_2-CH_2-$ 基等の置換または無置換の炭素数6～20の芳香族一脂肪族基であり、より好ましくはメチレン基、エチレン基、1, 2-ジクロロエチレン基、トリメチレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基等の炭素数1～6の置換または無置換の鎖状または環状脂肪族基、フェニレン基、クロロフェニレン基、ナフチレン基、インデニレン基、アントラセニレン基、フルオレニレン基等の置換または無置換の炭素数5～15の芳香族基、 $-C_6H_4-CH_2-$ 基、 $-CH_2-C_6H_4-CH_2-$ 基、 $-CH_2-$

$-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})-\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{C}_{10}\text{H}_6-\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2-\text{C}_{10}\text{H}_6-\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{C}_2\text{H}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 基等の置換または無置換の炭素数6～15の芳香族-脂肪族基である。

[0056] かかる二価の有機基は、基中に炭素原子、水素原子以外のヘテロ原子を含有していても良い。かかるヘテロ原子としては、酸素原子または硫黄原子が挙げられるが、本発明の所望の効果を考慮すると、硫黄原子であることが好ましい。

[0057] 一般式(3)において、mは0または1以上の整数を表す。

かかるmとして、好ましくは、0～4の整数であり、より好ましくは、0～2の整数であり、さらに好ましくは、整数0または1である。

[0058] 一般式(3)において、nは金属原子Mの価数を表す。

[0059] 一般式(3)において、pは1～nの整数を表す。

かかるpとして、好ましくは、n、n-1またはn-2であり、より好ましくは、nまたはn-1である。

[0060] 一般式(3)において、qは1～(n-p)の整数を表す。

























[0061] 一般式(3)において、Yは各々独立に無機または有機残基を表す。

[0062] 該残基としては、例えば、ハロゲン原子、水酸基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリアルコキシ基、アリアルチオ基が示され、これらの内、ハロゲン原子、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリアルコキシ基、アリアルチオ基に関して具体的には一般式(1)および一般式(2)中のA1～A10におけるハロゲン原子、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリアルコキシ基、アリアルチオ基と同じである。また、qが2以上の整数の場合、Yは互いに結合し、金属原子Mを介して環状構造となっても構わない。

[0063] 一般式(3)で表される化合物として以下に挙げる表3に具体的に例示されるがこれらに限定されるものではない。

















[0064] [表3 一般式(3)で表される化合物の具体例(その1)]

[0065] [表3-1]

化合物No	M	n	p	q	m	X1	X2	R1	Y1	Y2	Y3
3-1	Sn	4	4	0	0	S	-	-	-	-	-
3-2	Sn	4	4	0	0	O	-	-	-	-	-
3-3	Sn	4	4	0	1	S	S	CH ₂	-	-	-
3-4	Sn	4	4	0	1	O	S	CH ₂	-	-	-
3-5	Sn	4	4	0	1	S	O	CH ₂	-	-	-
3-6	Sn	4	4	0	1	O	O	CH ₂	-	-	-
3-7	Sn	4	4	0	1	S	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-8	Sn	4	4	0	1	O	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-9	Sn	4	4	0	1	S	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-10	Sn	4	4	0	1	O	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-11	Sn	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-12	Sn	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-13	Sn	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-14	Sn	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-15	Sn	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-16	Sn	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-17	Sn	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-18	Sn	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-19	Sn	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-20	Sn	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-21	Sn	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-22	Sn	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-23	Sn	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-24	Sn	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-25	Sn	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-26	Sn	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-27	Sn	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-28	Sn	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-29	Sn	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-30	Sn	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-31	Sn	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-32	Sn	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-33	Sn	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-34	Sn	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-35	Sn	4	3	1	0	S	-	-	CH ₃	-	-
3-36	Sn	4	3	1	0	O	-	-	CH ₃	-	-
3-37	Sn	4	3	1	0	S	-	-	C ₂ H ₅	-	-
3-38	Sn	4	3	1	0	O	-	-	C ₂ H ₅	-	-
3-39	Sn	4	3	1	0	S	-	-	C ₃ H ₇	-	-
3-40	Sn	4	3	1	0	O	-	-	C ₃ H ₇	-	-
3-41	Sn	4	3	1	0	S	-	-	C ₄ H ₉	-	-
3-42	Sn	4	3	1	0	O	-	-	C ₄ H ₉	-	-
3-43	Sn	4	3	1	0	S	-	-	C ₆ H ₅	-	-
3-44	Sn	4	3	1	0	O	-	-	C ₆ H ₅	-	-
3-45	Sn	4	2	2	0	S	-	-	CH ₃	CH ₃	-
3-46	Sn	4	2	2	0	O	-	-	CH ₃	CH ₃	-
3-47	Sn	4	2	2	0	S	-	-	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	-
3-48	Sn	4	2	2	0	O	-	-	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	-
3-49	Sn	4	2	2	0	S	-	-	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	-
3-50	Sn	4	2	2	0	O	-	-	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	-

[0066] [表3 一般式(3)で表される化合物の具体例(その2)]

[0067] [表3-2]

化合物No	M	n	p	q	m	X1	X2	R1	Y1	Y2	Y3
3-51	Sn	4	2	2	0	S	-	-	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	-
3-52	Sn	4	2	2	0	O	-	-	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	-
3-53	Sn	4	2	2	0	S	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-
3-54	Sn	4	2	2	0	O	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-
3-55	Sn	4	1	3	0	S	-	-	CH ₃	CH ₃	CH ₃
3-56	Sn	4	1	3	0	O	-	-	CH ₃	CH ₃	CH ₃
3-57	Sn	4	1	3	0	S	-	-	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅
3-58	Sn	4	1	3	0	O	-	-	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅
3-59	Sn	4	1	3	0	S	-	-	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇
3-60	Sn	4	1	3	0	O	-	-	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇
3-61	Sn	4	1	3	0	S	-	-	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉
3-62	Sn	4	1	3	0	O	-	-	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉
3-63	Sn	4	1	3	0	S	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅
3-64	Sn	4	1	3	0	O	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅
3-65	Sn	4	3	1	0	S	-	-	SCH ₃	-	-
3-66	Sn	4	3	1	0	O	-	-	SCH ₃	-	-
3-67	Sn	4	3	1	0	S	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-68	Sn	4	3	1	0	O	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-69	Sn	4	3	1	0	S	-	-	SC ₆ H ₅	-	-
3-70	Sn	4	3	1	0	O	-	-	SC ₆ H ₅	-	-
3-71	Sn	4	2	2	0	S	-	-	SC ₂ H ₄ S	-	-
3-72	Sn	4	2	2	0	O	-	-	SC ₂ H ₄ S	-	-
3-73	Sn	4	2	2	0	S	-	-	SC ₃ H ₆ S	-	-
3-74	Sn	4	2	2	0	O	-	-	SC ₃ H ₆ S	-	-
3-75	Sn	4	2	2	0	S	-	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S	-	-
3-76	Sn	4	2	2	0	O	-	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S	-	-
3-77	Sn	4	3	1	1	S	S	CH ₂	CH ₃	-	-
3-78	Sn	4	3	1	1	O	S	CH ₂	CH ₃	-	-
3-79	Sn	4	3	1	1	S	O	CH ₂	CH ₃	-	-
3-80	Sn	4	3	1	1	O	O	CH ₂	CH ₃	-	-
3-81	Sn	4	3	1	1	S	S	C ₂ H ₄	CH ₃	-	-
3-82	Sn	4	3	1	1	O	S	C ₂ H ₄	CH ₃	-	-
3-83	Sn	4	3	1	1	S	O	C ₂ H ₄	CH ₃	-	-
3-84	Sn	4	3	1	1	O	O	C ₂ H ₄	CH ₃	-	-
3-85	Sn	4	3	1	1	S	S		CH ₃	-	-
3-86	Sn	4	3	1	1	O	S		CH ₃	-	-
3-87	Sn	4	3	1	1	S	O		CH ₃	-	-
3-88	Sn	4	3	1	1	O	O		CH ₃	-	-
3-89	Sn	4	3	1	1	S	S		CH ₃	-	-
3-90	Sn	4	3	1	1	O	S		CH ₃	-	-
3-91	Sn	4	3	1	1	S	O		CH ₃	-	-
3-92	Sn	4	3	1	1	O	O		CH ₃	-	-
3-93	Sn	4	3	1	1	S	S		CH ₃	-	-
3-94	Sn	4	3	1	1	O	S		CH ₃	-	-
3-95	Sn	4	3	1	1	S	O		CH ₃	-	-
3-96	Sn	4	3	1	1	O	O		CH ₃	-	-
3-97	Sn	4	3	1	1	S	S		CH ₃	-	-
3-98	Sn	4	3	1	1	O	S		CH ₃	-	-
3-99	Sn	4	3	1	1	S	O		CH ₃	-	-
3-100	Sn	4	3	1	1	O	O		CH ₃	-	-

























[0068] [表3 一般式(3)で表される化合物の具体例(その3)]

[0069] [表3-3]

化合物No	M	n	p	q	m	X1	X2	R1	Y1	Y2	Y3
3-101	Sn	4	3	1	1	S	S		CH ₃	-	-
3-102	Sn	4	3	1	1	O	S		CH ₃	-	-
3-103	Sn	4	3	1	1	S	O		CH ₃	-	-
3-104	Sn	4	3	1	1	O	O		CH ₃	-	-
3-105	Sn	4	3	1	1	S	S		CH ₃	-	-
3-106	Sn	4	3	1	1	O	S		CH ₃	-	-
3-107	Sn	4	3	1	1	S	O		CH ₃	-	-
3-108	Sn	4	3	1	1	O	O		CH ₃	-	-
3-109	Sn	4	3	1	1	S	S	CH ₂	C ₆ H ₅	-	-
3-110	Sn	4	3	1	1	O	S	CH ₂	C ₆ H ₅	-	-
3-111	Sn	4	3	1	1	S	O	CH ₂	C ₆ H ₅	-	-
3-112	Sn	4	3	1	1	O	O	CH ₂	C ₆ H ₅	-	-
3-113	Sn	4	3	1	1	S	S	C ₂ H ₄	C ₆ H ₅	-	-
3-114	Sn	4	3	1	1	O	S	C ₂ H ₄	C ₆ H ₅	-	-
3-115	Sn	4	3	1	1	S	O	C ₂ H ₄	C ₆ H ₅	-	-
3-116	Sn	4	3	1	1	O	O	C ₂ H ₄	C ₆ H ₅	-	-
3-117	Sn	4	3	1	1	S	S		C ₆ H ₅	-	-
3-118	Sn	4	3	1	1	O	S		C ₆ H ₅	-	-
3-119	Sn	4	3	1	1	S	O		C ₆ H ₅	-	-
3-120	Sn	4	3	1	1	O	O		C ₆ H ₅	-	-
3-121	Sn	4	3	1	1	S	S		C ₆ H ₅	-	-
3-122	Sn	4	3	1	1	O	S		C ₆ H ₅	-	-
3-123	Sn	4	3	1	1	S	O		C ₆ H ₅	-	-
3-124	Sn	4	3	1	1	O	O		C ₆ H ₅	-	-
3-125	Sn	4	3	1	1	S	S		C ₆ H ₅	-	-
3-126	Sn	4	3	1	1	O	S		C ₆ H ₅	-	-
3-127	Sn	4	3	1	1	S	O		C ₆ H ₅	-	-
3-128	Sn	4	3	1	1	O	O		C ₆ H ₅	-	-
3-129	Sn	4	3	1	1	S	S		C ₆ H ₅	-	-
3-130	Sn	4	3	1	1	O	S		C ₆ H ₅	-	-
3-131	Sn	4	3	1	1	S	O		C ₆ H ₅	-	-
3-132	Sn	4	3	1	1	O	O		C ₆ H ₅	-	-
3-133	Sn	4	3	1	1	S	S		C ₆ H ₅	-	-
3-134	Sn	4	3	1	1	O	S		C ₆ H ₅	-	-
3-135	Sn	4	3	1	1	S	O		C ₆ H ₅	-	-
3-136	Sn	4	3	1	1	O	O		C ₆ H ₅	-	-
3-137	Sn	4	3	1	1	S	S		C ₆ H ₅	-	-
3-138	Sn	4	3	1	1	O	S		C ₆ H ₅	-	-
3-139	Sn	4	3	1	1	S	O		C ₆ H ₅	-	-
3-140	Sn	4	3	1	1	O	O		C ₆ H ₅	-	-
3-141	Si	4	4	0	0	S	-	-	-	-	-
3-142	Si	4	4	0	0	O	-	-	-	-	-
3-143	Si	4	4	0	1	S	S	CH ₂	-	-	-
3-144	Si	4	4	0	1	O	S	CH ₂	-	-	-
3-145	Si	4	4	0	1	S	O	CH ₂	-	-	-
3-146	Si	4	4	0	1	O	O	CH ₂	-	-	-

























[0070] [表3 一般式(3)で表される化合物の具体例(その4)]

[0071] [表3-4]

化合物No	M	n	p	q	m	X1	X2	R1	Y1	Y2	Y3
3-147	Si	4	4	0	1	S	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-148	Si	4	4	0	1	O	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-149	Si	4	4	0	1	S	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-150	Si	4	4	0	1	O	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-151	Si	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-152	Si	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-153	Si	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-154	Si	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-155	Si	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-156	Si	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-157	Si	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-158	Si	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-159	Si	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-160	Si	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-161	Si	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-162	Si	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-163	Si	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-164	Si	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-165	Si	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-166	Si	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-167	Si	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-168	Si	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-169	Si	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-170	Si	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-171	Si	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-172	Si	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-173	Si	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-174	Si	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-175	Si	4	3	1	0	S	-	-	CH ₃	-	-
3-176	Si	4	3	1	0	O	-	-	CH ₃	-	-
3-177	Si	4	3	1	0	S	-	-	C ₂ H ₅	-	-
3-178	Si	4	3	1	0	O	-	-	C ₂ H ₅	-	-
3-179	Si	4	3	1	0	S	-	-	C ₆ H ₅	-	-
3-180	Si	4	3	1	0	O	-	-	C ₆ H ₅	-	-
3-181	Si	4	2	2	0	S	-	-	CH ₃	CH ₃	-
3-182	Si	4	2	2	0	O	-	-	CH ₃	CH ₃	-
3-183	Si	4	2	2	0	S	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-
3-184	Si	4	2	2	0	O	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-
3-185	Si	4	1	3	0	S	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅
3-186	Si	4	1	3	0	O	-	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅
3-187	Si	4	2	2	0	S	-	-	SC ₂ H ₄ S		-
3-188	Si	4	2	2	0	O	-	-	SC ₂ H ₄ S		-
3-189	Si	4	2	2	0	S	-	-	SC ₃ H ₆ S		-
3-190	Si	4	2	2	0	O	-	-	SC ₃ H ₆ S		-
3-191	Si	4	2	2	0	S	-	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S		-
3-192	Si	4	2	2	0	O	-	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S		-
3-193	Ge	4	4	0	0	S	-	-	-	-	-
3-194	Ge	4	4	0	0	O	-	-	-	-	-
3-195	Ge	4	4	0	1	S	S	CH ₂	-	-	-
3-196	Ge	4	4	0	1	O	S	CH ₂	-	-	-
3-197	Ge	4	4	0	1	S	O	CH ₂	-	-	-
3-198	Ge	4	4	0	1	O	O	CH ₂	-	-	-
3-199	Ge	4	4	0	1	S	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-200	Ge	4	4	0	1	O	S	C ₂ H ₄	-	-	-

[0072] [表3 一般式(3)で表される化合物の具体例(その5)]

[0073] [表3-5]

化合物No	M	n	p	q	m	X1	X2	R1	Y1	Y2	Y3
3-201	Ge	4	4	0	1	S	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-202	Ge	4	4	0	1	O	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-203	Ge	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-204	Ge	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-205	Ge	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-206	Ge	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-207	Ge	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-208	Ge	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-209	Ge	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-210	Ge	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-211	Ge	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-212	Ge	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-213	Ge	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-214	Ge	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-215	Ge	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-216	Ge	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-217	Ge	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-218	Ge	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-219	Ge	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-220	Ge	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-221	Ge	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-222	Ge	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-223	Ge	4	4	0	1	S	S		-	-	-
3-224	Ge	4	4	0	1	O	S		-	-	-
3-225	Ge	4	4	0	1	S	O		-	-	-
3-226	Ge	4	4	0	1	O	O		-	-	-
3-227	Ge	4	3	1	0	S	-	CH ₃	-	-	-
3-228	Ge	4	3	1	0	O	-	CH ₃	-	-	-
3-229	Ge	4	3	1	0	S	-	C ₂ H ₅	-	-	-
3-230	Ge	4	3	1	0	O	-	C ₂ H ₅	-	-	-
3-231	Ge	4	3	1	0	S	-	C ₆ H ₅	-	-	-
3-232	Ge	4	3	1	0	O	-	C ₆ H ₅	-	-	-
3-233	Ge	4	2	2	0	S	-	CH ₃	CH ₃	-	-
3-234	Ge	4	2	2	0	O	-	CH ₃	CH ₃	-	-
3-235	Ge	4	2	2	0	S	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-	-
3-236	Ge	4	2	2	0	O	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-	-
3-237	Ge	4	1	3	0	S	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-
3-238	Ge	4	1	3	0	O	-	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	C ₆ H ₅	-
3-239	Ge	4	2	2	0	S	-	SC ₂ H ₄ S	-	-	-
3-240	Ge	4	2	2	0	O	-	SC ₂ H ₄ S	-	-	-
3-241	Ge	4	2	2	0	S	-	SC ₃ H ₆ S	-	-	-
3-242	Ge	4	2	2	0	O	-	SC ₃ H ₆ S	-	-	-
3-243	Ge	4	2	2	0	S	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S	-	-	-
3-244	Ge	4	2	2	0	O	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S	-	-	-
3-245	Zn	2	2	0	0	S	-	-	-	-	-
3-246	Zn	2	2	0	0	O	-	-	-	-	-
3-247	Zr	4	4	0	0	S	-	-	-	-	-
3-248	Zr	4	4	0	0	O	-	-	-	-	-
3-249	Zr	4	2	2	0	S	-	-	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-250	Zr	4	2	2	0	O	-	-	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-

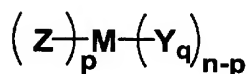
[0074] [表3 一般式(3)で表される化合物の具体例(その6)]

[0075] [表3-6]

化合物No.	M	n	p	q	m	X1	X2	R1	Y1	Y2	Y3
3-251	Zr	4	4	0	1	S	S	CH ₂	-	-	-
3-252	Zr	4	4	0	1	O	S	CH ₂	-	-	-
3-253	Zr	4	4	0	1	S	O	CH ₂	-	-	-
3-254	Zr	4	4	0	1	O	O	CH ₂	-	-	-
3-255	Zr	4	4	0	1	S	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-256	Zr	4	4	0	1	O	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-257	Zr	4	4	0	1	S	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-258	Zr	4	4	0	1	O	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-259	Zr	4	2	2	1	S	S	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-260	Zr	4	2	2	1	O	S	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-261	Zr	4	2	2	1	S	O	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-262	Zr	4	2	2	1	O	O	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-263	Zr	4	2	2	1	S	S	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-264	Zr	4	2	2	1	O	S	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-265	Zr	4	2	2	1	S	O	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-266	Zr	4	2	2	1	O	O	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-267	Ti	4	4	0	0	S	-	-	-	-	-
3-268	Ti	4	4	0	0	O	-	-	-	-	-
3-269	Ti	4	2	2	0	S	-	-	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-270	Ti	4	2	2	0	O	-	-	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-271	Ti	4	4	0	1	S	S	CH ₂	-	-	-
3-272	Ti	4	4	0	1	O	S	CH ₂	-	-	-
3-273	Ti	4	4	0	1	S	O	CH ₂	-	-	-
3-274	Ti	4	4	0	1	O	O	CH ₂	-	-	-
3-275	Ti	4	4	0	1	S	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-276	Ti	4	4	0	1	O	S	C ₂ H ₄	-	-	-
3-277	Ti	4	4	0	1	S	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-278	Ti	4	4	0	1	O	O	C ₂ H ₄	-	-	-
3-279	Ti	4	2	2	1	S	S	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-280	Ti	4	2	2	1	O	S	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-281	Ti	4	2	2	1	S	O	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-282	Ti	4	2	2	1	O	O	CH ₂	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-283	Ti	4	2	2	1	S	S	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-284	Ti	4	2	2	1	O	S	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-285	Ti	4	2	2	1	S	O	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-286	Ti	4	2	2	1	O	O	C ₂ H ₄	シクロヘンタジエニル	シクロヘンタジエニル	-
3-287	Pb	4	4	0	0	S	-	-	-	-	-
3-288	Pb	4	4	0	0	O	-	-	-	-	-
3-289	Al	3	3	0	0	S	-	-	-	-	-
3-290	Al	3	3	0	0	O	-	-	-	-	-
3-291	Al	3	2	1	0	S	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-292	Al	3	2	1	0	O	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-293	Al	3	2	1	0	S	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-294	Al	3	2	1	0	O	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-295	Al	3	2	1	0	S	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-296	Al	3	2	1	0	O	-	-	SC ₂ H ₅	-	-
3-297	Al	3	1	2	0	S	-	-	SC ₂ H ₄ S	-	-
3-298	Al	3	1	2	0	O	-	-	SC ₂ H ₄ S	-	-
3-299	Al	3	1	2	0	S	-	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S	-	-
3-300	Al	3	1	2	0	O	-	-	SC ₂ H ₄ SC ₂ H ₄ S	-	-

[0076] 本発明の一般式(3)で表される化合物は、代表的には、一般式(5)で示される金属原子Mのハロゲン化物と、一般式(6)で表されるチエタン基を有するヒドロキシ化合物またはチオール化合物との反応により製造される。

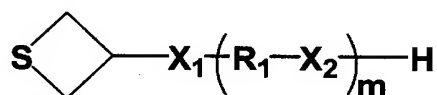
[0077] [化6]



(5)

[0078] [式中、M、n、pおよびYqは一般式(3)におけるM、n、pおよびYqに同じであり、Zはハロゲン原子を表す]

[0079] [化7]



(6)

[0080] [式中、X₁、X₂、R₁ およびmは一般式(3)におけるX₁、X₂、R₁ およびmに同じ]

[0081] 一般式(5)で表される化合物は、工業用原料または研究用試薬として入手可能である。

[0082] 一般式(6)で表される化合物は公知化合物であって、例えば、特開2003-327583号公報に記載の方法に従って製造される。

[0083] 反応は無溶媒で行ってもよく、あるいは、反応に不活性な溶媒の存在下に行ってもよい。

[0084] かかる溶媒としては、反応に不活性な溶媒であれば特に限定するものではなく、石油エーテル、ヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレンなどの炭化水素系溶媒、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジエチレングリコールジメチルエーテルなどのエーテル系溶媒；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミルなどのエステル系溶媒、塩化メチレン、クロロホルム、クロルベンゼン、ジクロルベンゼンなどの含塩素系溶媒、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N, N-ジメチルイミダゾリジノ

ン、ジメチルスルホキシドなど非プロトン性極性溶媒および水などが例示される。

[0085] 反応温度は、特に制限するものではないが、通常、 -78°C ～ 200°C の範囲であり、好ましくは、 -78°C ～ 100°C である。

[0086] 反応時間は反応温度により影響されるが、通常、数分から100時間である。

[0087] 反応における、一般式(5)で表される化合物と一般式(6)で表される化合物の使用量は、特に限定するものではないが、通常、一般式(5)で表される化合物中に含有されるハロゲン原子1モルに対して、一般式(6)で表される化合物の使用量は、0.01～100モルである。

[0088] 好ましくは、0.1モル～50モルであり、より好ましくは、0.5モル～20モルである。

[0089] 反応を実施するに際し、反応を効率よく行うために、生成するハロゲン化水素の捕捉剤として塩基性化合物を用いることは好ましい。かかる塩基性化合物として、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸リチウム、重炭酸ナトリウム、重炭酸カリウム、重炭酸リチウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウムなどの無機塩基、ピリジン、トリエチルアミン、ジメチルアニリン、ジエチルアニリン、1,8-ジアザビシクロ[5, 4, 0]ー7-ウンデセンなどの有機塩基が例示される。

[0090] 本発明の重合性組成物は、一般式(3)で表される化合物に代表される分子内にチエタン基を1個または2個以上有し、かつ、金属原子原子を含有する化合物(以下、金属含有チエタン化合物と称する)を重合性化合物として含有し、必要に応じて、重合触媒を含有してなる。

[0091] この場合、金属含有チエタン化合物として、上述したような化合物を単独で用いてもよく、あるいは、金属含有チエタン化合物であって、かつ、異なる複数の化合物を併用しても差し支えない。

[0092] 本発明の重合性組成物中に含まれる重合性化合物の総重量に占める、金属含有チエタン化合物の含有量は、特に限定するものではないが、通常、10重量%以上であり、好ましくは、30重量%以上であり、より好ましくは、50重量%以上であり、さらに好ましくは、70重量%以上である。

- [0093] 本発明の重合性組成物に必要な応じて使用する重合触媒としては、特に限定するものではなく、例えば、特開2003-327583号公報などに記載の公知の重合触媒などを使用することができる。かかる重合触媒としては、例えば、アミン化合物、ホスフィン化合物、有機酸およびその誘導体(塩、エステルまたは酸無水物など)、無機酸、四級アンモニウム塩化合物、四級ホスホニウム塩化合物、三級スルホニウム塩化合物、二級ヨードニウム塩などのオニウム塩化合物、ルイス酸化合物、ラジカル重合触媒、カチオン重合触媒などが使用される。
- [0094] かかる重合触媒の使用量は、重合性組成物の組成、重合条件などによって影響されるため、特に限定されるものではないが、重合性組成物中に含まれる全重合性化合物100重量部に対して、0.0001~10重量部であり、好ましくは、0.001~5重量部であり、より好ましくは、0.005~3重量部である。
- [0095] 本発明の重合性組成物は、本発明の所望の効果を損なわない範囲において、金属含有チエタン化合物以外の、他の重合性化合物を含有してもよい。
- [0096] かかる重合性化合物としては、公知の各種重合性モノマーまたは重合性オリゴマーが挙げられ、例えば、(メタ)アクリル酸エステル化合物、ビニル化合物、エポキシ化合物、エピスルフィド化合物、オキセタン化合物、チエタン化合物などが例示される。
- [0097] 本発明の重合性組成物中に含まれる重合性化合物の総重量に占める、これら他の重合性化合物の含有量は、特に制限はないが、通常、90重量%以下であり、好ましくは、70重量%以下であり、より好ましくは、50重量%以下であり、さらに好ましくは、30重量%以下である。
- [0098] 本発明の重合性組成物の製造方法として、代表的には、金属含有チエタン化合物と、所望により上記の公知の各種重合性化合物を併用して、さらに必要な応じて上記重合触媒を添加した後、混合、溶解させる方法などが挙げられる。さらに該重合性組成物は、必要な応じて減圧下で十分に脱気処理(脱泡)し、重合前に不溶物や異物などを濾過により除去した後、重合に使用されることが好ましい。
- [0099] また重合性組成物を製造する際には、本発明の効果を損なわない範囲内で所望に
応じて、内部離型剤、光安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、着色顔料(例えば、

シアニングリーン、シアニンブルー等)、染料、流動調節剤、充填剤などの公知の各種添加剤を添加することが可能である。

[0100] 本発明の樹脂ならびに該樹脂からなる光学部材は、上記重合性組成物を重合して得られるものである。かかる方法として、プラスチックレンズを製造する際に用いられる従来より公知の各種方法によって好適に実施されるが、代表的には、注型重合が挙げられる。

すなわち、前述の方法により製造された本発明の重合性組成物を、必要に応じて、減圧下での脱法処理やフィルターろ過を行った後、該重合性組成物を成型用モールドに注入し、必要に応じて加熱して重合を行うことによって実施される。この場合、低温から高温へ徐々に加熱して重合することが好ましい。

[0101] 該成型用モールドは、例えば、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニル等からなるガasketを介した鏡面研磨した二枚の鋳型により構成される。鋳型としては、代表的には、ガラスとガラスの組み合わせであり、他にガラスとプラスチック板、ガラスと金属板等の組み合わせの鋳型が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、成型用モールドは2枚の鋳型をポリエステル粘着テープなどのテープ等で固定したものであってもよい。必要に応じて、鋳型に対して離型処理など公知の処理方法を行ってもよい。

[0102] 注型重合を行う場合、重合温度は重合開始剤の種類など重合条件によって影響されるので、限定されるものではないが、通常、 $-50\sim 200^{\circ}\text{C}$ であり、好ましくは、 $-20\sim 170^{\circ}\text{C}$ であり、より好ましくは、 $0\sim 150^{\circ}\text{C}$ である。

[0103] 重合時間は、重合温度により影響されるが、通常、0.01～200時間であり、好ましくは、0.05～100時間である。また必要に応じて、低温や昇温、降温などを行っていくつかの温度を組み合わせることも可能である。

[0104] また、本発明の重合性組成物は、電子線、紫外線や可視光線などの活性エネルギー線を照射することによっても重合を行うことができる。この際には、必要に応じて、活性エネルギー線によって重合開始するラジカル重合触媒やカチオン重合触媒が用いられる。

[0105] 得られた光学レンズは、硬化後、必要に応じて、アニール処理を施されてもよい。さら

に必要な応じて、反射防止、高硬度付与、耐摩耗性向上、防曇性付与あるいはファッション性付与の目的で、表面研磨、帯電防止処理、ハードコート処理、無反射コート処理、染色処理、調光処理(例えば、フォトクロミックレンズ化処理など)など公知の各種物理的または化学的処理を施されてもよい。

[0106] また本発明の重合性組成物を重合して得られる樹脂硬化物および光学部材は、高い透明性、良好な耐熱性と機械的強度を有しつつ、かつ、屈折率(nd) 1.7を超える高屈折率を有している。

[0107] 本発明の光学部材としては、例えば、視力矯正用眼鏡レンズ、撮像機器用レンズ、液晶プロジェクター用フレネルレンズ、レンチキュラーレンズ、コンタクトレンズなどの各種プラスチックレンズ、発光ダイオード(LED)用封止材、光導波路、光学レンズや光導波路の接合に用いる光学用接着剤、光学レンズなどに用いる反射防止膜、液晶表示装置部材(基板、導光板、フィルム、シートなど)に用いる透明性コーティングまたは透明性基板などが挙げられる。

[0108] 以下、製造例および実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0109] [参考製造例1]

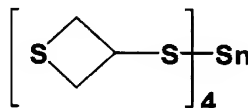
特開2003-327583号に記載の方法に従って、3-チエタノールを合成した。さらに得られた3-チエタノールを用い、3-メルカプトチエタンを合成した。すなわち、攪拌装置と温度計を備えた反応器中に、チオ尿素190g、35%塩酸水253gおよび水250gを装入して攪拌している反応液に対して、3-チエタノール156gを1時間かけて適下した。30℃で24時間、攪拌して反応を行った後、24%アンモニア水177gを1時間かけて適下した。さらに30℃で15時間反応を行い、その後、静置して有機層(下層)を取り出し、組成生物134gを得た。得られた粗生成物を減圧下に蒸留して、沸点40℃/106Paの留分を集め、無色透明液体の目的物である3-メルカプトチエタンを得た。

実施例 1

[0110] [表3中、化合物No3-1で表される化合物の製造]

3-メルカプトチエタン11.04g(0.104モル)を乾燥させた塩化メチレン150g中に装入し、 -30°C まで冷却し、乾燥させたピリジン11.87g(0.15モル)を同温度で加え、5分間攪拌を行なった。続いて、1N四塩化スズの塩化メチレン溶液25ml(四塩化スズ0.025モルに相当)を -30°C で2時間かけて滴下挿入した。滴下終了後、 -20°C まで昇温し、その温度でさらに4時間攪拌した。この反応混合物に50mlの2N HClを加え、有機層と水層に分液した。水層はトルエン30mlを用いて2回抽出を行い有機層に加えた。トルエンを加えた有機層を50mlの2N HCl、および50mlの純水でそれぞれ2回洗浄した後、無水硫酸マグネシウムを用いて乾燥した。この抽出物から塩化メチレンおよびトルエンを留去して得られた粗生成物をヘキサンを展開液としてシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製して表3中、化合物No3-1で表される化合物10.10g(収率75%)を得た。以下に $^1\text{H-NMR}$ データを示す(溶媒: CDCl_3 、内部標準物質:TMS); δ 3.43(16H)、 δ 4.70(4H)。

[0111] [化8]



(化合物No3-1)

実施例 2

[0112] [表3中、化合物No3-1で表される化合物の製造(別法)]

3-メルカプトチエタン11.15g(0.105モル)を純水50g中に装入し、続いて、10%NaOH水溶液41.2g(0.103モル)を室温下、40分かけて滴下装入した。続いて、反応液を 30°C まで昇温し、10%四塩化スズの水溶液65.2(四塩化スズ0.025モルに相当)を同温度で4時間かけて滴下挿入した。滴下終了後、同温度でさらに2時間攪拌した。この反応混合物にクロロホルム100mlを加え、有機層と水層に分液した。有機層を100mlの純水で2回洗浄した後、無水硫酸ナトリウムを用いて乾燥した。この抽出物から溶媒を留去して表3中、化合物No3-1で表される化合物13.40g(収率99%)を得た。

実施例 3

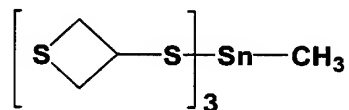
[0113] [表3中、化合物No3-35で表される化合物の製造]

3-メルカプトチエタン6.69g(0.063モル)を純水30g中に装入し、続いて、10% NaOH水溶液24.8g(0.062モル)を室温下、40分かけて滴下装入した。続いて、反応液を30℃まで昇温し、10%メチルスズトリクロリドの水溶液48.0(メチルスズトリクロリド0.020モルに相当)を同温度で4時間かけて滴下挿入した。滴下終了後、同温度でさらに2時間攪拌した。この反応混合物にクロロホルム100mlを加え、有機層と水層に分液した。有機層を100mlの純水で2回洗浄した後、無水硫酸ナトリウムを用いて乾燥した。この抽出物から溶媒を留去して表3中、化合物No3-35で表される化合物8.90g(収率99%)を得た。以下に $^1\text{H-NMR}$ データを示す(溶媒: CDCl_3)

3

、内部標準物質:TMS); δ 1.12(3H)、 δ 3.38(6H)、 δ 3.46(6H)、 δ 4.62(3H)。

[0114] [化9]



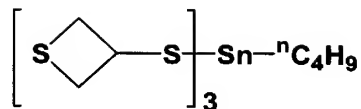
(化合物No3-35)

実施例 4

[0115] [表3中、化合物No3-41で表される化合物の製造]

実施例3においてメチルスズトリクロリドの代わりにブチルスズトリクロリドを用いる以外は同様な操作を行い、表3中、化合物No3-41で表される化合物9.80g(収率100%))を得た。以下に $^1\text{H-NMR}$ データを示す(溶媒: CDCl_3)、内部標準物質:TMS); δ 0.93(3H)、 δ 1.39(2H)、 δ 1.75(4H)、 δ 3.39(12H)、 δ 4.64(3H)。

[0116] [化10]



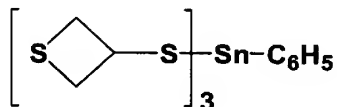
(化合物No3-41)

実施例 5

[0117] [表3中、化合物No3-43で表される化合物の製造]

実施例3においてメチルスズトリクロリドの代わりにフェニルスズトリクロリドを用いる以外は同様な操作を行い、表3中、化合物No3-43で表される化合物8.28g(収率81%)を得た。以下に ^1H -NMRデータを示す(溶媒:DMSO- d_6 、内部標準物質:TMS); δ 3.14 (6H)、 δ 3.34 (6H)、 δ 4.55 (3H)、 δ 7.48 (3H)、 δ 7.60 (2H)。

[0118] [化11]



(化合物No3-43)

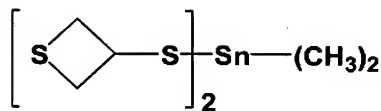
実施例 6

[0119] [表3中、化合物No3-45で表される化合物の製造]

3-メルカプトチエタン11.15g(0.105モル)を純水50g中に装入し、続いて、10%NaOH水溶液41.2g(0.103モル)を室温下、40分かけて滴下装入した。続いて、反応液を30℃まで昇温し、10%ジメチルスズジクロリドの水溶液109.8(ジメチルスズジクロリド0.050モルに相当)を同温度で4時間かけて滴下挿入した。滴下終了後、同温度でさらに2時間攪拌した。この反応混合物にクロロホルム100mlを加え、有機層と水層に分液した。有機層を100mlの純水で2回洗浄した後、無水硫酸ナトリウムを用いて乾燥した。この抽出物から溶媒を留去して表3中、化合物No3-45で表される化合物17.42g(収率97%)を得た。以下に ^1H -NMRデータを示す(溶媒: CDCl_3)

、内部標準物質:TMS); δ 0. 78 (6H)、 δ 3. 24 (4H)、 δ 3. 44 (4H)、 δ 4. 55 (2H)。

[0120] [化12]



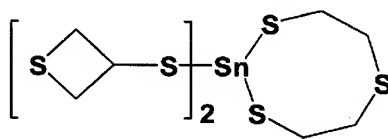
(化合物No3-45)

実施例 7

[0121] [表3中、化合物No3-75で表される化合物の製造]

3-メルカプトチエタン5. 42g (0. 051モル) およびメルカプトエチルスルフィド4. 01g (0. 026モル)を純水50g中に装入し、続いて、10%NaOH水溶液41. 2g (0. 10モル)を室温下、40分かけて滴下装入した。続いて、反応液を30℃まで昇温し、10%四塩化スズの水溶液65. 2(四塩化スズ0. 025モルに相当)を同温度で4時間かけて滴下挿入した。滴下終了後、同温度でさらに2時間攪拌した。この反応混合物にクロロホルム100mlを加え、有機層と水層に分液した。有機層を100mlの純水で2回洗浄した後、無水硫酸ナトリウムを用いて乾燥した。この抽出物から溶媒を留去して得られた粗生成物をクロロホルムを展開液としてシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製して表3中、化合物No3-75で表される化合物8. 42g (収率70%)を得た。以下に $^1\text{H-NMR}$ データを示す(溶媒: CDCl_3 、内部標準物質:TMS); δ 2. 91 (4H)、 δ 3. 11 (4H)、 δ 3. 28~3. 56 (8H)、 δ 4. 79 (2H)。

[0122] [化13]



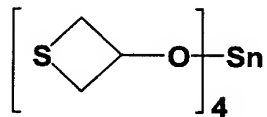
(化合物No3-75)

実施例 8

[0123] [表3中、化合物No3-2で表される化合物の製造]

実施例1において3-メルカプトチエタンの代わりに、3-チエタノールを用いる以外は同様な操作を行い、表3中、化合物No3-2で表される化合物7.71g(収率65%)を得た。以下に $^1\text{H-NMR}$ データを示す(溶媒:DMSO-d₆、内部標準物質:TMS); δ 3.22(16H)、 δ 4.96(4H)。

[0124] [化14]



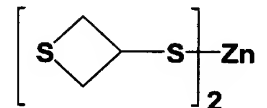
(化合物No3-2)

実施例 9

[0125] [表3中、化合物No3-245で表される化合物の製造]

3-メルカプトチエタン11.15g(0.105モル)を純水50g中に装入し、続いて、10%NaOH水溶液41.2g(0.103モル)を室温下、40分かけて滴下装入した。続いて、10%塩化亜鉛水溶液68.2(塩化亜鉛0.050モルに相当)を同温度で4時間かけて滴下挿入した。滴下終了後、同温度でさらに2時間攪拌した。生成物を濾別後、30mlのメタノールで2回洗浄し、室温下、減圧乾燥することで表3中、化合物No3-245で表される化合物13.13g(収率95%)を得た。以下に $^1\text{H-NMR}$ データを示す(溶媒:DMSO-d₆、内部標準物質:TMS); δ 3.22(8H)、 δ 4.50(2H)。

[0126] [化15]



(化合物No3-245)

実施例 10

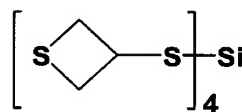
[0127] [表3中、化合物No3-141で表される化合物の製造]

3-メルカプトチエタン 10.62g(0.100モル)を乾燥させたヘキサン65g中に装入し、20~25℃で乾燥させたトリエチルアミン 10.12g(0.100モル)を同温度で加え

、5分間攪拌を行なった。得られた混合物に対して、四塩化ケイ素

4. 25g (0. 025モル) をヘキサン18gに溶解させた溶液を20～25℃で40分かけて滴下した。滴下終了後、同温度でさらに6時間攪拌した。副生するトリエチルアミン塩酸塩とともに析出した生成物を濾別した。この粗生成物を50mlの純水で2回、続いて50mlのメタノールで2回洗浄し、室温下、減圧乾燥することで表3中、化合物No3-141で表される化合物7. 86g (収率70%) を得た。以下に¹H-NMRデータを示す (溶媒: CDCl₃、内部標準物質: TMS); δ 3. 24(8H)、δ 3. 55(8H)、δ 4. 65(4H)。

[0128] [化16]



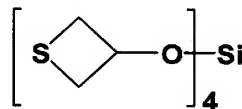
(化合物No3-141)

実施例 11

[0129] [表3中、化合物No3-142で表される化合物の製造]

実施例10において、3-メルカプトチエタンの代わりに3-チエタノールを用いる以外は同様な操作を行い、表3中、化合物No3-142で表される化合物7. 21g (収率75%) を得た。以下に¹H-NMRデータを示す (溶媒: DMSO-d₆、内部標準物質: TMS); δ 3. 03(8H)、δ 3. 30(8H)、δ 4. 89(4H)。

[0130] [化17]



(化合物No3-142)

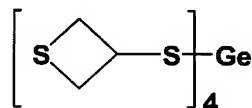
実施例 12

[0131] [表3中、化合物No3-193で表される化合物の製造]

実施例10において、四塩化ケイ素の代わりに四塩化ゲルマニウムを用いる以外は同様な操作を行い、表3中、化合物No3-193で表される化合物8. 74g (収率71%)

)を得た。以下に ^1H -NMRデータを示す(溶媒: CDCl_3 、内部標準物質:TMS); δ 3. 26(8H)、 δ 3. 55(8H)、 δ 4. 68(4H)。

[0132] [化18]



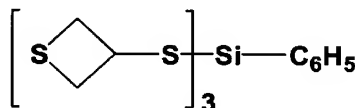
(化合物No3-193)

実施例 13

[0133] [表3中、化合物No3-179で表される化合物の製造]

3-メルカプトチエタン 6. 37g(0. 060モル)を乾燥させたヘキサン50g中に装入し、20～25℃で乾燥させたトリエチルアミン 6. 07g(0. 060モル)を同温度で加え、5分間攪拌を行なった。得られた混合物に対して、フェニルトリクロロシラン 4. 23g(0. 020モル)をヘキサン18gに溶解させた溶液を20～25℃で40分要して滴下した。滴下終了後、同温度でさらに6時間攪拌した。この反応混合物にヘキサン100gを装入し、副生したトリエチルアミン塩酸塩を析出させた。トリエチルアミン塩酸塩を濾別し、得られた濾液から溶媒を留去して表3中、化合物No3-179で表される化合物2. 52g(収率30%)を得た。以下に ^1H -NMRデータを示す(溶媒: CDCl_3 、内部標準物質:TMS); δ 3. 06(6H)、 δ 3. 52(6H)、 δ 4. 54(3H)、 δ 7. 44(3H)、 δ 7. 68(2H)。

[0134] [化19]



(化合物No3-179)

[0135] <本発明の重合性組成物の調製とその重合による樹脂硬化物の製造>

実施例において製造した樹脂または光学部品(レンズ)の物性評価を下記の方法により行った。

- ・外観: 目視および顕微鏡観察により色味、透明性、光学的な歪みの有無を確認した。

・屈折率:プルブリッヒ屈折計を用いて20℃で測定した。

実施例 14

[0136] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例2で製造した表3中、化合物No3-1で表される化合物30gを秤取し、重合触媒を添加せずにテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1. 3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ30～120℃まで徐々に昇温し、20時間重合を行った。

[0137] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.790$ であった。

実施例 15

[0138] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例3で製造した表3中、化合物No3-35で表される化合物 30gを秤取し、重合触媒としてメルカプトプロピオン酸 0. 15gを加えた後、攪拌して十分に混合した。得られた混合液をテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1. 3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ80～120℃まで徐々に昇温し、30時間重合を行った。

[0139] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.755$ であった。

実施例 16

[0140] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例4で製造した表3中、化合物No3-41で表される化合物 30gを秤取し、重合触媒としてトリフルオロ酢酸 0. 15gを加えた後、攪拌して十分に混合した。得られた混合液をテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1. 3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ80～120℃まで徐々に昇温し、30時間重合を行った。

[0141] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.720$ であった。

実施例 17

[0142] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例6で製造した表3中、化合物No3-45で表される化合物 30gを秤取し、重合触媒としてトリフルオロ酢酸 0.15gおよびメルカプトプロピオン酸0.15gを加えた後、攪拌して十分に混合した。得られた混合液をテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1.3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ80～120℃まで徐々に昇温し、80時間重合を行った。

[0143] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.711$ であった。

実施例 18

[0144] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例6で製造した表3中、化合物No3-45で表される化合物 24gおよび実施例2で製造した表3中、化合物No3-1で表される化合物6gを秤取し、重合触媒を加えずにテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1.3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ80～120℃まで徐々に昇温し、60時間重合を行った。

[0145] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.729$ であった。

実施例 19

[0146] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例7で製造した表3中、化合物No3-75で表される化合物 30gを秤取し、重合触媒を加えずにテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1.3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オ

ーブン中へ入れ80～120℃まで徐々に昇温し、20時間重合を行った。

[0147] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.776$ であった。

実施例 20

[0148] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例8で製造した表3中、化合物No3-2で表される化合物 30gを秤取し、重合触媒としてトリフルオロメタンスルホン酸 0.15gを加えた後、攪拌して十分に混合した。得られた混合液をテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1.3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ30～120℃まで徐々に昇温し、20時間重合を行った。

[0149] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.760$ であった。

実施例 21

[0150] 30℃下、ガラスビーカーに実施例10で製造した表3中、化合物No3-141で表される化合物 30gを秤取し、重合触媒としてトリフルオロメタンスルホン酸 0.15gを加えた後、攪拌して十分に混合した。得られた混合液をテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1.3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ30～120℃まで徐々に昇温し、20時間重合を行った。

[0151] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.754$ であった。

実施例 22

[0152] 40℃下、ガラスビーカーに実施例12で製造した表3中、化合物No3-193で表される化合物 30gを秤取し、重合触媒としてトリフルオロ酢酸 0.30gを加えた後、攪拌して十分に混合した。得られた混合液をテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後

、1. 3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ80～120℃まで徐々に昇温し、70時間重合を行った。

[0153] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.752$ であった。

実施例 23

[0154] 室温(25℃)下、ガラスビーカーに実施例12で製造した表3中、化合物No3-193で表される化合物 24gおよび実施例2で製造した表3中、化合物No3-1で表される化合物6gを秤取し、重合触媒としてメルカプトプロピオン酸 0.30gを加えた後、攪拌して十分に混合した。得られた混合液をテフロン(登録商標)製フィルターで濾過した後、1. 3kPa以下の減圧下に発泡が認められなくなるまで十分脱気させた。ガラスモールドとテープよりなるモールド中へ該重合性組成物を注入した後、加熱オーブン中へ入れ80～120℃まで徐々に昇温し、70時間重合を行った。

[0155] 得られた樹脂の成型片は透明性良好であり、歪みのない外観良好なものであった。

得られた樹脂の屈折率を測定したところ、屈折率 $n_d = 1.762$ であった。

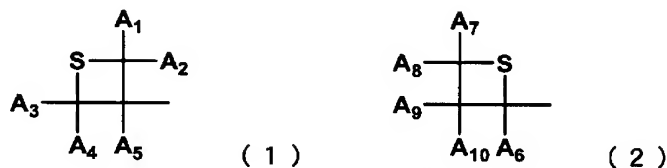
産業上の利用可能性

[0156] 本発明の重合性化合物を重合して得られる樹脂は、高い透明性、良好な耐熱性と機械的強度を有しつつ、かつ、屈折率(n_d) 1.7を超える高屈折率を有しており、プラスチックレンズなどの光学部材に用いられる樹脂として有用である。

請求の範囲

- [1] 分子内にチエタン基を1個または2個以上有し、かつ、金属原子を含有する化合物。
- [2] 分子内に一般式(1)および／または(2)で表されるチエタン基を1個または2個以上有し、かつ、金属原子を含有する化合物。

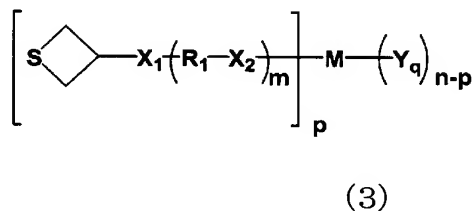
[化1]



[式中、 $A_1 \sim A_{10}$ はそれぞれ独立に水素原子または一価の無機または有機残基を表す]

- [3] 金属原子がSn原子、Si原子、Zr原子、Ge原子、Ti原子、Zn原子、Al原子、Fe原子、Cu原子、Pt原子、Pb原子、Au原子またはAg原子である請求項1または2記載の化合物。
- [4] 金属原子がSn原子、Si原子、Zr原子、Ti原子、Ge原子、Al原子、Pb原子またはZn原子である請求項1または2記載の化合物。
- [5] 一般式(3)で表される請求項1乃至4のいずれかに記載の化合物。

[化2]



[式中、Mは、金属原子を表し、 X_1 および X_2 は各々独立に硫黄原子または酸素原子を表し、 R_1 は二価の有機基を表し、mは0または1以上の整数を表し、pは1～nの整数を表し、qは1～(n-p)の整数を表し、nは金属原子Mの価数を表し、 Y_q は各々独立に無機または有機残基を表し、qが2以上の場合、 Y_q は互いに結合し、金属原子Mを介して環状構造となってもよい]

- [6] 請求項1乃至5のいずれかに記載の化合物を少なくとも1種以上含有する重合性組成物。
- [7] 請求項6記載の重合性組成物を重合して得られる樹脂。
- [8] 請求項7記載の樹脂からなる光学部品。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C08G75/06, G02B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C08G75/06, G02B1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CA (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3903112 A (Ashland Oil, Inc.), 02 September, 1975 (02.09.75), Claims (Family: none)	1-5
X	Jun'ichi UENISHI et al., "Asymmetric Synthesis of Thietanose", HETEROCYCLES, Vol.47, No.1, 1998, pages 439 to 451 (particularly, refer to compound 6 on page 440, compound 6 on page 443, compound 23 on page 444, compound 6 on page 449, compound 23 on page 450)	1-4
X	Gerald Pattenden et al., "Natural 1,2-Dithiolane 1- Oxides. A Synthetic Approach Based on [2+2]- Cycloaddition Reactions with Thiones", SYNLETT, 10, 1991, pages 717 to 718 (particularly, compound 8)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June, 2005 (15.06.05)

Date of mailing of the international search report

05 July, 2005 (05.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006399

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Donald C. Dittmer et al., "Carbon-13 Chemical Shifts of 3-Substituted Thietanes, Thietane 1-Oxides and Thietane 1,1-Dioxides", Organic Magnetic Resonance, Vol.18, No.2, 1982, pages 82 to 86 (particularly, refer to the table 1 on page 83 and the descriptions concerning manufacture of 3-Trimethylsilatothietane on page 85)	1-5
A	JP 2003-327583 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 19 November, 2003 (19.11.03), Claims & WO 2003/074588 A1 & AU 2003211355 A1 & KR 2004053250 A & EP 1482002 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.⁷ C08G75/06, G02B1/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.⁷ C08G75/06, G02B1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA(STN), REGISTRY(STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 3903112 A (Ashland Oil, Inc.) 1975. 09. 02, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
X	Jun' ichi Uenishi et al., "Asymmetric Synthesis of Thietanose", HETEROCYCLES, Vol. 47, No. 1, 1998, p439-451 (特に 440 頁の化合物 6, 443 頁の化合物 6, 444 頁の化合物 23, 449 頁の化合 物 6、450 頁の化合物 23 参照)	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって、出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 06. 2005

国際調査報告の発送日 05. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐々木 秀次

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

8930

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)